SELEZIONE DI TECNICA 11

RADIO TV HIFI ELETTRONICA

NOVEMBRE 1977
L. 1.200

Prescaler 0–700 MHz per frequenzimetri digitali ● Sequencer analogico professionale ● Temporizzatore digitale per fotolaboratorio ● OCA 2000 centralina antifurto ● È ora di pensare digitale ● La riparazione dei moduli nei TVC ● Schede di riparazione TV

Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

Radiosveglia digitale **Sony** - Mod. TFMC-380
Gamme di ricezione: AM-FM

SONY®

SALES SUCCESS HI·FI SYSTEM STR 2800

COMPRESA
FORMIDABILE

STR 2800	Sintoamplificatore OM OL FM/FM Stereo 2x25 W. RMS. - Dimensioni 485x145x375.
PS 11	Giradischi semiautomatico a trazione diretta con testina magnetica. - Dimensioni 446x140x374
TC 188SD	Deck a cassetta con Dolby System, selettore nastri, testine FeF. - Dimensioni 440x145x290.
SS 2030	Casse acustiche a tre vie 30/50 W. Dimensioni 280x500x229.

L. 790.000
NETTO IMPOSTO I.V.A. INCLUSA

SONY®

ABBONANDOSI ALLE RIVISTE JCE

Le riviste Jce, ormai conosciute come le 4 grandi dell'elettronica in Italia, costituiscono ognuna un leader indiscusso nel loro settore specifico.

Questo risultato è stato raggiunto grazie alla tradizione di ventennale serietà, tesa al continuo sforzo di migliorare, e alla redazione che si avvale di collaboratori preparatissimi.

Elettronica Oggi, per esempio, è indiscutibilmente l'unica rivista italiana di elettronica professionale che può vantare un livello internazionale.

La rivista è dedicata a chi deve o vuole tenersi costantemente informato in elettronica sia dal punto di vista tecnico che commerciale.

Selezione di tecnica radio-TV è la più conosciuta e diffusa rivista italiana per tecnici, radio-teleriparatori e radioamatori. La rivista è stata ed è per molti anche un libro di testo sempre aggiornato.

Sperimentare è la più fantasiosa rivista italiana per studenti, CB e appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di progetti dal filone inesauribile che accomuna nell'hobby, appassionati di tutte le età.

Millecanali, l'ultima nata, ma la prima rivista italiana di Broadcast. È anche l'unica che "sa tutto" sull'affascinante mondo delle radio e delle televisioni locali.

Se siete interessati all'elettronica nella gamma delle riviste JCE, c'è senz'altro quella che fa per voi.

Le riviste JCE sono da sempre la garanzia di una scelta sicura.

I nostri abbonati sono in continuo aumento e costituiscono la nostra migliore pubblicità.

Entrate anche voi nella élite degli abbonati alle riviste JCE.

È una categoria di privilegiati, anche per i super libri distribuiti.

SI VINCE SICURA UNO DEI 232 FA JCE 1

Ricordate il Concorso Abbonamenti dello scorso anno? Molti di voi certamente sì, perché sono stati i fortunati vincitori. Ebbene, dopo un anno, rinnoviamo l'appuntamento proponendo il 2° Grande Concorso Abbonamenti con 232 stupendi premi. Come per la passata edizione il Concorso è riservato a tutti coloro che sottoscrivono (entro il 23.12.77) l'abbonamento ad almeno 3 delle riviste JCE. Abbonarsi a più riviste significa:

a) Ricevere comodamente a casa una imponente mole di informazioni, progetti, notizie di elettronica nella sua evoluzione.

b) Avere diritto a particolari condizioni di favore che garantiscono un forte risparmio e salvaguardano da possibili aumenti del prezzo di copertina delle riviste durante l'anno.

c) Assicurarsi molti degli splendidi libri riservati agli abbonati.

d) Partecipare al 2° Grande Concorso Campagna Abbonamenti 1977 e magari vincere il favoloso nuovo TV Color Trinitron Sony 22" 12 canali.

Stimolante vero? Allora non perdete tempo... Utilizzate l'apposito modulo di c.c.p. e sottoscrivete l'abbonamento oggi stesso. Non ve ne pentirete.

1° PREMIO

TELEVISORE A COLORI SONY 22" KV2202 ET. Il più prestigioso televisore del mondo. Sistema Trinitron plus-AFC. Tastiera sensoriale con possibilità di memorizzare 12 programmi.

2° PREMIO

TELEVISORE GBC 24" 7324S. Schermo fumè. Tastiera sensoriale con possibilità di memorizzare 8 canali. Soppressione elettronica dei disturbi.

3° PREMIO

PIASTRA DI REGISTRAZIONE STEREO "ELBEX" A CASSETTE CD-201. Selettore per nastri normali e al CrO_2. Possibilità di collegamento a un secondo registratore, un microfono e un amplificatore.

4° PREMIO

GIRADISCHI DUAL CS-430.Trasmissione a puleggia. 3 velocità. Completo di base e coperchio.

MENTE, O QUASI, AVOLOSI PREMI 1978

DAL 5° AL 14° PREMIO - RADIO-OROLOGIO DIGITALE. Gamme d'onda AM e FM. Potenza d'uscita 400 mW. Controllo automatico di frequenza.

DAL 15° AL 64° PREMIO - REGITRATORE PORTATILE A CASSETTE "ELBEX" CT-102. 2 tracce mono. Microfono a condens. incorporato. Prese per aux. Auricolare. Microfono con telecomando.

DAL 65° AL 132° PREMIO
CALCOLATRICE "TEXAS" TI 1025. 4 operazioni fondamentali. Calcolo della percentuale. Led a luce verde.

DAL 132° AL 232° PREMIO
RADIORICEVITORE TASCABILE "ROXJ" MOD. RM101. Potenza d'uscita 0,25 W. Impedenza 8 Ω. Presa per auricolare. Alimentazione 2 pile da 1,5 V. Dimensioni 85 x 65 x 30.

REGOLAMENTO DEL CONCORSO

1) La editoriale JCE promuove un concorso a premi in occasione della campagna abbonamenti 1978.
2) Per partecipare al concorso è necessario sottoscrivere un abbonamento 1978 ad almeno 3 delle 4 riviste JCE.
3) È condizione essenziale per l'ammissione alla estrazione dei premi sottoscrivere gli abbonamenti entro e non oltre il 23.12.77.
4) L'estrazione dei premi indicati in questo annuncio avverrà presso la sede JCE entro il 30.4.1978.
5) L'estrazione dei 232 premi del concorso si svolgerà in un'unica soluzione.
6) L'elenco dei vincitori e dei premi in ordine progressivo sarà pubblicato subito dopo l'estrazione sulle riviste Sperimentare, Selezione di Tecnica Radio TV e Millecanali. La JCE, inoltre, ne darà comunicazione scritta ai singoli vincitori.
7) I vincitori potranno ritirare i premi presso uno dei punti di vendita GBC in Italia.
8) I dipendenti e collaboratori della editoriale JCE e i loro parenti diretti sono esclusi dal concorso.

2° premio

dal 133° al 232° premio

dal 15° al 64° premio

dal 65° al 132° premio

AUT. MIN. RIC.

LE PROPOSTE ABBONAMENTO

PER I VERSAMENTI UTILIZZATE IL MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE INSERITO IN QUESTA RIVISTA

Proposta n. 1
Abbonamento 1978 a SPERIMENTARE + Carta GBC 1978. L.11.800 anziché L. ~~14.400~~ (L. 16.800 per l'estero).

Proposta n. 2
Abbonamento 1978 a SELEZIONE RADIO TV + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Selezione Radio TV L.12.000 anziché L. ~~14.400~~ (L 17.500 per l'estero).

Proposta n. 3
Abbonamento 1978 a MILLECANALI HI-FI + Carta GBC 1978. L.12.500 anziché L. ~~14.400~~ (L. 18.000 per l'estero).

Proposta n. 4
Abbonamento 1978 a ELETTRONICA OGGI + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Elettronica Oggi + Numeri professionali di Attualità Elettroniche. L. 24.500 anziché L. ~~30.000~~ (L. 35.000 per l'estero).

Proposta n. 5
Abbonamento 1978 a SPERIMENTARE + SELEZIONE RADIO TV + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Selezione Radio TV + Libro equivalenze e caratteristiche dei transistori. L. 22.500 anziche L. ~~28.800~~ (L. 32.000 per l'estero).

LE COMBINAZIONI CHE PARTECIPANO AL GRANDE CONCORSO JCE 1978

Proposta n. 6
Abbonamento a SPERIMENTARE + SELEZIONE RADIO TV + MILLECANALI HI-FI + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Selezione Radio TV + Libro equivalenze e caratteristiche dei transistori + Libro equivalenze dei circuiti integrati digitali. L. 33.500 anziché L. ~~43.200~~ (L. 48.000 per l'estero).

Proposta n. 7
Abbonamento 1978 a SPERIMENTARE + SELEZIONE RADIO TV + ELETTRONICA OGGI + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Selezione Radio TV + Indice 1977 di Elettronica Oggi + Libro di equivalenze e caratteristiche dei transistori + Libro equivalenze dei circuiti integrati lineari + Numeri professionali di Attualità elettroniche. L.44.000 anziché L. ~~58.000~~ (L. 62.000 per l'estero).

Proposta n. 8
Abbonamento 1978 a SPERIMENTARE + SELEZIONE RADIO TV + ELETTRONICA OGGI + MILLECANALI HI-FI + Carta GBC 1978 + Indice 1977 di Selezione Radio-TV + Indice 1977 di Elettronica Oggi + Libro equivalenze e caratteristiche dei transistori + Libro equivalenze dei circuiti integrati digitali + Libro equivalenze dei circuiti integrati lineari + Numeri professionali di Attualità Elettroniche. L.53.000 anziché L. ~~73.200~~ (L. 74.000 per l'estero).

Le vostre vacanze e...

Ludo 12"

Il Ludo 12" per merito delle sue ridotte dimensioni trova sempre posto anche nel bagagliaio più stipato. Il suo mobile è costruito in materiale antiurto e ha il carica batterie automatico incorporato.

Le sue caratteristiche elettroniche, il peso estremamente ridotto e la sua robustezza, rendono il Ludo 12" un televisore portatile d'eccezione.

Ludo 12" è un televisore

SELEZIONE DI TECNICA
RADIO TV HIFI ELETTRONICA

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile:
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico
PIERO SOATI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Redazione
GIANNI DE TOMASI - DINO BORTOLOSSI - SERGIO CIRIMBELLI
IVANA MENEGARDO - FRANCESCA DI FIORE

Grafica e impaginazione
MARCELLO LONGHINI - DINO BORTOLOSSI

Laboratorio
ANGELO CATTANEO

Contabilità
FRANCO MANCINI - MARIELLA LUCIANO

Diffusione e abbonamenti
M. GRAZIA SEBASTIANI - PATRIZIA GHIONI

Pubblicità
Concessionario per l'Italia e l'Estero
REINA & C. S.r.l. - P.zza Borromeo, 10
20121 MILANO - Tel. (02) 803.101

Consulente tecnico: GIANNI BRAZIOLI

Collaboratori: Lucio Biancoli - Federico Cancarini - Lodovico Cascianini - Sandro Grisostolo - Giovanni Giorgini - Adriano Ortile - Aldo Prizzi - Gloriano Rossi - Domenico Serafini - Franco Simonini - Edoardo Tonazzi - Lucio Visintini

Direzione, Redazione
Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. 92.72.671 - 92.72.641

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239 del 17-11-73

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 1.200

Numero arretrato L. 2.000

Abbonamento annuo L. 12.000

Per l'Estero L. 18.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 500, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

REALIZZAZIONI PRATICHE

NORMATIVE

STRUMENTAZIONE

TELEVISIONE

ALTA FREQUENZA

NOTE PER IL TECNICO

TECNOLOGIE MODERNE

Kits elettronici ultime novità

AMTRON®

Preamplificatore microfonico UK 277

Questo modulo permette di amplificare la modulazione normalmente emessa da un microfono in modo da aumentare considerevolmente il livello in uscita, ciò consente di potersi collegare ad un normale amplificatore di bassa frequenza.

Alimentazione: 9 ÷ 20 Vcc
Assorbimento (12 V.): 0,8 mA
Sensibilità (90 mVu): 3 mV
Imped. d'ingresso: 200 ÷ 20.000 Ω
Impedenza d'uscita: 5 kΩ

Decodificatore Stereo FM UK 253

Questo dispositivo è stato realizzato per coloro che vogliono costruirsi un ottimo ricevitore FM stereo. Può essere applicato a qualsiasi ricevitore FM mono purché la banda passante sia portata ad un valore minimo di +240 KHz a −3 dB.

Alimentazione: 8 ÷ 14 Vcc
Impedenza d'ingresso: 50 kΩ
Impedenza d'uscita: 3,9 kΩ
Separazione stereo: 30 dB
Distorsione: 0,3%
Livello di commutazione (19 kHz): 20 mV max.

Microtrasmettitore FM UK 108

Questo apparecchio, dalle dimensioni molto ridotte, consente di ascoltare, con una normale radio FM, tutto quello che succede in una stanza o comunque in un luogo dove non si è presenti:

Portata massima: 300 metri
Alimentazione: pila da 9 V
Gamma di frequenza: 88 ÷ 108 MHz

Sintonizzatore stereo FM UK 542

Questo modulo consente di ricevere tutte le emittenti mono o stereo comprese nella gamma da 88 a 108 MHz Realizzato con circuiti integrati e visualizzatori a LED. Regolazione del livello di uscita, dei canali destro e sinistro.

Gamma di frequenza: 88 ÷ 108 MHz
Sensibilità (S/N - 30 dB): 1,5 μV
Livello d'uscita: 0 ÷ 500 mV
Distorsione: <0,5%
Separazione stereo (1 KHz): 30 dB
Impedenza d'ingresso: 75Ω
Impedenza d'uscita: 12 KΩ
Alimentazione: 115-220-250 Vca

Filtro crossover 2 vie 20 W UK 799

Per realizzare un diffusore acustico con ottima resa; occorre avere degli ottimi altorparlanti, un diffusore o box con determinata capacità volumetrica e un filtro crossover in grado di selezionare le diverse frequenze musicali in modo che ogni altoparlante riproduca quella quantità propria di frequenze.

Potenza: 20 W
Impedenza: 8Ω
Crossover: 2,5 KHz - 12 dB/ocT

Preamplificatore stereo R.I.A.A. UK 169

Questo dispositivo oltre a rendere possibile una elevata amplificazione dei segnali deboli, permette di ottenere una curva di equalizzazione secondo le norme R.I.A.A. per quanto concerne una testina magnetica di un giradischi.

Alimentazione: 9 ÷ 20 Vcc
Assorbimento (12 Vcc): 1,2 mA
Sensibilità (110 mVu): 4 mV
Impedenza ing.: 47 KΩ
Impedenza uscita: 6 KΩ
Diafonia: >60 dB
Distorsione: >0,3%

ogni Kit contiene istruzioni dettagliate e disegni che ne facilitano il montaggio

PRESCALER 0-700 MHz PER FREQUENZIMETRI DIGITALI

di Gianni BRAZIOLI

Parleremo di un prescaler adatto agli strumenti già molto buoni, quelli che giungono a 50-60 MHz sul display.
Si tratta ancora una volta di un divisore per dieci, *quindi i segnali all'ingresso possono raggiungere i 600 MHz visto che l'apparecchio riesce ancora a «macinare» frequenze dell'ordine dei 690-720 MHz, anche se con una sensibilità ridotta.*

Spesso, chi ha acquistato uno dei vari contatori digitali del mercato che giungono ad un conteggio dell'ordine dei 50 MHz, crede di avere uno strumento «panoramicamente» utilizzabile, e gelosamente effettua complicate misure nella CB e nel campo degli oscillatori per onde decametriche, non trascurando di regolare per primo il «Frequency standard generator» da banco brontolando all'insegna del trascurato costruttore che lo ha prodotto distribuendolo malgrado che avesse uno scarto del 5%.

Quando però tali esperienze (che definiremmo «periodo di flirt») sono compiute, il tecnico si accorge di avere uno strumento bello a vedersi, teoricamente efficace, ma praticamente limitato. Infatti, sul display non risulta leggibile il valore di segnali FM, CHF 144 MHz, e men che meno VHF-UHF/TV.

Quelli più utili sia nel piano della ricerca che nel servizio.

L'apparecchio è nato grazie alla ditta Plessey che ha introdotto nel circuito di distribuzione il divisore velocissimo «SP 631/P» proposto per ben 700 MHz, ed in effetti operativo a questa frequenza, come abbiamo potuto accertare compiendo una serie di misure su numerosi campioni.

Lo SP 631/B, oltre a lavorare bene, con una buona uniformità tra un elemento e l'altro, non abbisogna del regolatore di sensibilità potenziometrico.

Mentre noi lavoravamo al progetto del prescaler, la Plessey ha notevolmente ridotto il prezzo inizialmente dichiarato per l'IC, cosicché all'efficienza si è unita anche l'economia e il dispositivo, sulla base finanziaria, nell'edizione definitiva compete favorevolissimamente con i suoi similari proposti dalle industrie specialistiche: tanto per fare un esempio, il **«500 MHz - 10 : 1 Vorteiler»** prodotto dalla non a torto reputatissima Ditta «UKW Technik» di Baierstorf (Germania) costa 225 Marchi. In aggiunta possiamo citare il **«500 MHz prescaler Kit»** della Ditta «D.S. Specialist» di Londra: una scatola di montaggio venduta ai privati a £st. 42. In Italia, i prezzi sono più o meno allineati, con piccole differenze.

Il costo di tutte le parti necessarie per la realizzazione del nostro divisore non supera la metà di quello degli altri Kits, e la frequenza massima, come abbiamo visto, non è limitata a 500 MHz, ma supera largamente i 650 MHz.

Relativamente alla sensibilità, l'apparecchio si comporta bene; aggancia perfettamente con i valori qui di seguito elencati: 180 mV - 500 MHz; 150 mV - 350 MHz; 120 mV - 250 MHz; 100 mV - 200 MHz.

Qualcuno dirà che i valori annotati non sono poi tanto piccoli, ma se si presenta la necessità di effettuare valutazioni precise di frequenza su stadi oscillatori di conversione, duplicatori, filtri ed altri settori circuitali, nulla impedisce di inserire tra i piccoli segnali e l'ingresso del prescaler un comune «booster» TV a larga banda. Per esempio, il modello **TEKO 2036** lavora tra 40 MHz e 600 MHz fornendo un guadagno di 15 dB (+/— 1 dB).

Utilizzandolo all'ingresso, divengono perfettamente misurabili segnali **molto** limitati, dell'ordine dei 2 - 5 mV.

Ciò premesso, osserviamo il circuito elettrico. C10 è il bipass di entrata che esclude le tensioni CC presenti nel punto di misura. Poiché a volte un banale errore accade anche ai tecnici più scaltriti, D1 e D2, collegati in antiparallelo proteggono il pur sempre abbastanza costoso IC da segnali troppo grandi; quali ad esempio si possono avere all'uscita di un lineare (70 V ed oltre!). Se la tensione che potrebbe rovinare l'IC è accidentalmente portata all'ingresso, i diodi all'istante entrano in conduzione e la «tosano».

Tramite C9 il segnale giunge all'ingresso di conteggio (piedino numero 10 dell'IC). Lo Sp 631/B dal punto di vista del modo di lavoro, non differisce dai similari; divide tramite la classica catena di flip-

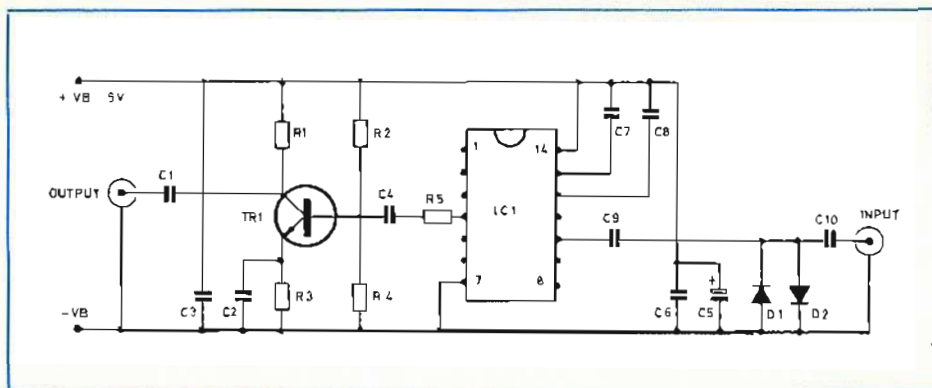



Fig. 1 - Schema elettrico del prescaler da 700 MHz impiegante il nuovo integrato Plessey SP 631 B.

flop «emitter coupled» tipo D e non abbisogna del regolatore esterno del punto di lavoro. Come tutti i suoi simili, necessita di un «buffer» di uscita, ovvero di uno stadio separatore-formatore dei segnali. Nel nostro circuito, questo è formato dal TR1 ed accessori passivi.

Il transistore raccoglie i segnali tramite R5 e C4, è polarizzato da R4 - R2, e la sua stabilità è assicurata, oltre che dal partitore visto, da R3 bipassato da C2. R1 è il carico dello stadio e C1 il condensatore di trasferimento.

I segnali escono perfettamente «TTL compatibili».

Risulta dalle nostre prove che anche se si utilizza all'ingresso generale un booster piuttosto rumoroso, per esempio uno che abbia una nf (noise figure) dell'ordine degli 8 dB, non accadono falsi trigger, il che prova la bontà dell'assunto che suona: «una lunga ricerca dà sempre i suoi frutti» ...

Relativamente al montaggio, diciamo subito che questo prescaler NON deve essere realizzato da principianti ed inesperti. D'accordo, raramente chi ha poca «confidenza» con l'elettronica dispone di un contatore digitale; però non si sa mai, ed allora la nostra nota di cautela non poteva mancare. Ciò detto, possiamo limitare le note all'indispensabile.

La basetta stampata è del tipo UHF a doppio rame argentato: vediamo le piste in scala 1 : 1 nelle figure 2 (lato parti) e 3 (lato connessioni). Il cablaggio generale è nella figura 4.

Ricordarsi durante tutte le operazioni di montaggio che ogni connessione verso massa deve essere effettuata su entrambe le facce della basetta stampata; ovverosia, i relativi fori verso massa dei componenti vanno saldati sia sopra che sotto lo stampato. Lo stesso vale per i collegamenti di ingresso, uscita ed alimentazione. In questo modo si realizza un ottimo collegamento elettrico fra il piano di massa superiore e quello inferiore.

L'integrato SP 631/B se maltrattato può rompersi; deve quindi essere connesso con un saldatore a matita da 20 W, ottimamente isolato. I condensatori, tutti ceramici salvo C4, devono essere posti in circuito con i terminali raccorciatissimi: 2 mm è la misura giusta. Così anche per i diodi di ingresso. I moderni elementi per segnali che appartengono alla specie 1N4148/C sono incredibilmente robusti, sul profilo termico: quindi non sono necessarie precauzioni speciali.

Nel primo prototipo di questo prescaler (riportiamo la nota per dimostrare al lettore come anche i tecnici esperti a volte si lasciano sfuggire dei dettagli importanti) con l'intento di minimizzare il rumore bianco, noi abbiamo utilizzato resistori a film metallico.

L'apparecchio, finito, si è messo subito ad autooscillare allegramente; come mai? Semplice, i resistori da noi scelti erano delle ... **bobine di lega,** dal punto di vista induttivo. Dopo aver stramaledetto la distrazione, abbiamo sostituito ogni elemento resistivo «M-type» con usuali resistori a carbone (seppure del tipo ad alta stabilità) ed in tal modo il fenomeno parassitario è cessato. Il lettore, ovviamente, non deve ricalcare le nostre sviste, ma approfittare invece dell'esperienza, quindi utilizzi resistori a strato di carbone. La G.B.C. Italiana ne vende di ottimi, ad un prezzo limitatissimo: citiamo per tutti i vari modelli Beyschlag, al 5% di tolleranza ed a alta stabilità.

Relativamente al transistore «buffer» i problemi sono pochi; dal punto di vista della concezione di progetto, basta un qualunque modello che abbia una frequenza di taglio dell'ordine di 300-400 MHz per abbondanza, ma è meglio utilizzare un elemento che produca un rumore **molto ridotto** con un guadagno ragionevole. Tra i tantissimi modelli che possono rendere il buono o il meglio nella specie, noi abbiamo scelto il Motorola 2N4124 che costa poco, e quando è usato in una gamma di guadagno mediano, gra-

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	=	resistore da 560 Ω ½ W 5%
R2	=	resistore da 47 kΩ ½ W 5%
R3	=	resistore da 100 Ω ½ W 5%
R4	=	resistore da 10 kΩ ½ W 5%
R5	=	resistore da 470 Ω ½ W 5%
C1	=	condensatore ceramico da 1.500 pF
C2	=	condensatore ceramico da 22 nF
C3	=	condensatore ceramico da 22 nF
C4	=	condensatore ceramico da 1.500 pF
C5	=	condensatore elettrolitico da 100 μF 12 VL
C6	=	condensatore ceramico da 1.500 pF
C7	=	condensatore ceramico da 1.500 pF
C8	=	condensatore ceramico da 1.500 pF
C9	=	condensatore ceramico da 1.500 pF
C10	=	condensatore ceramico da 1.500 pF
D1	=	diodo 1N4148 selezionato
D2	=	diodo 1N4148 selezionato
TR1	=	transistore tipo 2N4124
IC1	=	circuito integrato Plessey SP 631/B

zie al progresso (si tratta di un prodotto recente) genera un «soffio» quasi inesistente, che si traduce nell'assenza dei falsi trigger.

Dal punto di vista pratico, il montaggio del TR1 non pone problemi; i terminali lunghi appena 4 mm sono ottimi.

Ora, come deve essere «inscatolato» il prescaler?

Noi consigliamo di non impiegare un involucro schermante esterno, ma di introdurlo direttamente all'interno del contatore servito.

Il terminale «input» sarà direttamente saldato al bocchettone BNC o «N» di ingresso; l'uscita, con un collegamento lungo pochi millimetri, perverrà al preamplificatore del sistema di conteggio.

Noi abbiamo osservato moltissimi contatori-frequenzimetri, ed escludendo certi modelli più o meno miniaturizzati, genere Funkshau o HP serie «900A» o Iskra, in tutti gli altri, **lo spazio per il prescaler vi è;** dal vecchio Keithley al Farnell «Digi 6», ai più attuali North Atlantic 220, Monsanto 100/A, Digintel 50 MHz, Racall SA550 e CT488, Frequency measurement Counter 5248 e via dicendo.

La connessione diretta è valida specie se si considera che il prescaler può lavorare praticamente dalla CC al massimo valore. Peraltro, nelle misure a frequenza bassa, l'introduzione di un divisore è più fastidioso che utile, quindi noi consigliamo di utilizzare anche un deviatore che possa escluderlo.

Tale deviatore sarà adatto per la gamma di lavoro, e le sue connessioni saranno eseguite secondo le norme usuali che si impiegano nelle microonde. Appunto per la possibilità di incontrare qualche dettaglio costruttivo dubbio, in questa fase, sconsigliamo in precedenza il lavoro ai principianti.

Ciò precisato, relativamente alla connessione, passiamo al collaudo. Molti prescaler, e segnatamente quelli che prevedono la regolazione dei livelli di trigger, necessitano di una messa a punto non poco seccante, effettuata con pazientissime prove sequenziali mutando ampiezza del segnale entrante a seconda del valore in frequenza. Molti tecnici dichiarano di «odiare» il collaudo dei divisori. Ameranno il nostro perché non serve proprio regolare nulla. Lo si collega, e se è ben montato funziona subito sino ad almeno

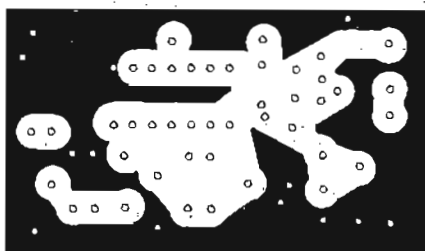



Fig. 2 - Disegno della parte ramata superiore (lato parti) della basetta stampata su cui è allestito il prescaler. E' importante usare vetronite UHF di ottima qualità.

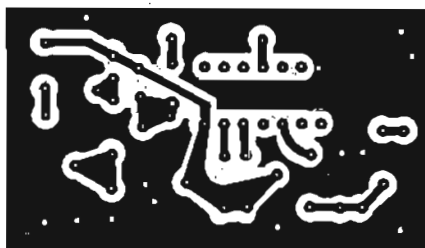



Fig. 3 - Disegno delle piste ramate sulla parte inferiore (lato connessioni) della basetta stampata.

strumentazione di laboratorio, sarà possibile verificare il massimo conteggio.

Sebbene la frequenza teoricamente prevista, sia appunto quella di 700 MHz, non sempre il prescaler giunge a questo livello, con un segnale all'ingresso che valga 180-200 mV picco-picco. Tutto dipende dall'IC, ed anche se lo SP 631/B è molto più uniforme di altri, non si può **giurare** sul livello di commutazione, e sulla velocità. Certi nostri campioni commutano agevolmente a **740 MHz** con 150 mV picco-picco, certi altri hanno una frequenza di taglio netta ed insuperabile dell'ordine di 670-680 MHz.

Comunque si tratta di frequenze già tanto alte, che chiedere di più ad un apparecchio complessivamente tanto semplice ci sembra esagerato.

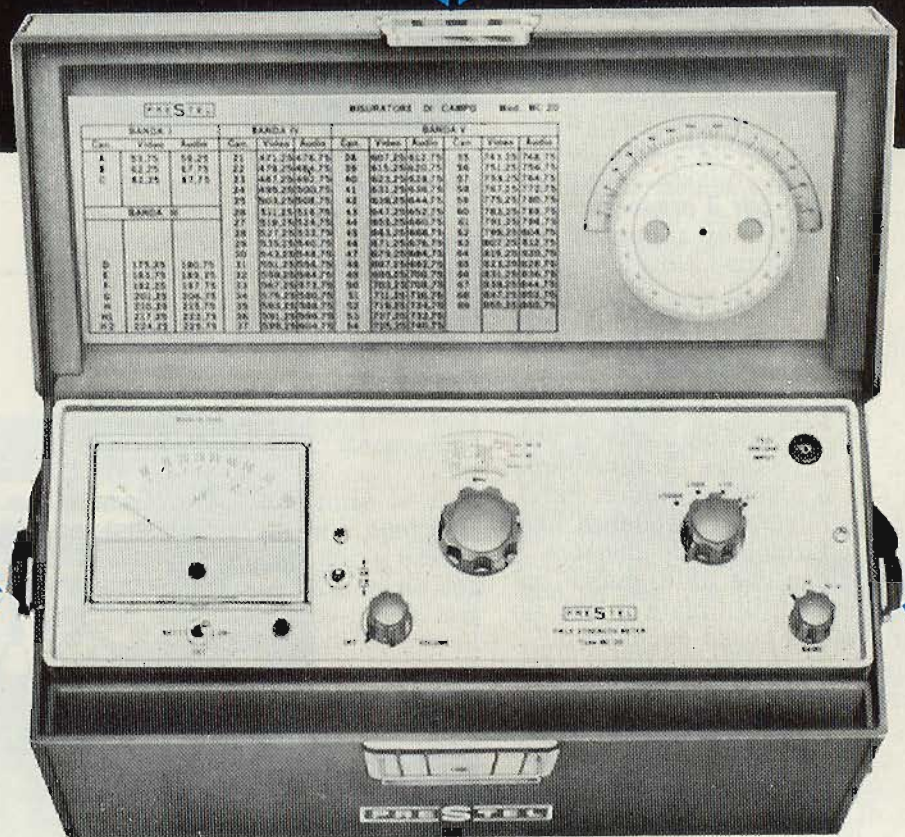
Nel corso dell'anno, probabilmente vedremo ancora un prescaler funzionante a 1.000 - 1.200 MHz,

Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla basetta stampata di cui alle fig. 2 e 3. Tenere presente che i refori verso massa dei componenti vanno saldati su entrambi le facce della basetta.

650-680 MHz. Una prova può essere condotta a 500 MHz, frequenza standard di lavoro; nel contatore digitale servito, deve apparire ben chiaro e ben stabile il valore di 50 MHz. Nel campo OM, se è disponibile un generatore quarzato a 470 MHz, si deve poter leggere nel display 47.000 MHz.

Ove sia disponibile una completa

che al momento «macina» in laboratorio munito di un IC ceramico che costa più o meno come una motoretta. Se sono rose...

Poiché lavorare a 1.000 MHz è comunque un po' un'arte, consigliamo ai tecnici anche più esigenti di provare **questo** prescaler, che è utilissimo, collaudato, e certamente in grado di dare ogni soddisfazione.

SEQUENCER ANALOGICO PROFESSIONALE

sesta parte di Federico CANCARINI

Essa vi mostra quello che, diciamo, potrebbe essere l'incavettamento di gran lunga più usato per allacciare il sequencer ai moduli esterni, che già possedete o che vi volete costruire. A proposito di quest'ultima ipotesi, un vivo consiglio che voglio dare è quello di non lasciarvi andare a inutili ridondanze: se volete proprio un qualche cosa che funzioni bene, col vostro sequencer, l'ideale è usare: almeno 2 VCO; un Generatore di Inviluppi che piloti il VCF; un secondo generatore che piloti il VCA. Al massimo è consentito, ancora, un mixerino finale. Questo per ottenere subito buoni risultati.

Ma veniamo alla nostra figura 1. Osservate come l'uscita della tensione di controllo del sequencer piloti un VCO, mentre o il trigger «Step» o quello «Pulse» agiscono da starter per un Generatore di inviluppi che a sua volta pilota un VCA, ottenendo così cicliche variazioni di dinamica, coincidenti con l'emissione di ogni singola nota. Le varie frequenze emesse una dopo l'altra dal VCO sono ottenute previa pressione del pulsante Load che attiva il 1° stadio; poi si regola il potenziometro di tale stadio, orecchiando il suono del VCO, e quindi si preme una volta lo «STEP» che porta all'attivo il 2° stadio, di cui di nuovo si regola il potenziometrino di pitch, e così via. A questo punto, portando l'interruttore «RUN/STOP» in posizione «RUN», si otterrà una sola sequenza di dodici note. La velocità sarà definita dal posizionamento del controllo di «RATE».

Ma usare un sequencer per ottenere delle sequenze singole e che vengono ripetute una sola volta diciamo che è una cattiva idea, perlomeno per una importante ragione: che il clock continua anche dopo ad essere attivo (vedete il led 13 che lampeggia), mentre il contatore, finito di contare, si spegne. Ciò vuol dire che in uscita di trigger, avremo lo stesso, anche dopo che non ci interessano, degli impulsi di trigger che piloteranno il VCA: il risultato è dei moduli attivati senza che nessun segnale passi per essi, col rischio di sentire ronzii (magari perdite nel cavo di pilotaggio del VCO fanno sì che questo emetta impulsi a bassa frequenza); magari anche perché il

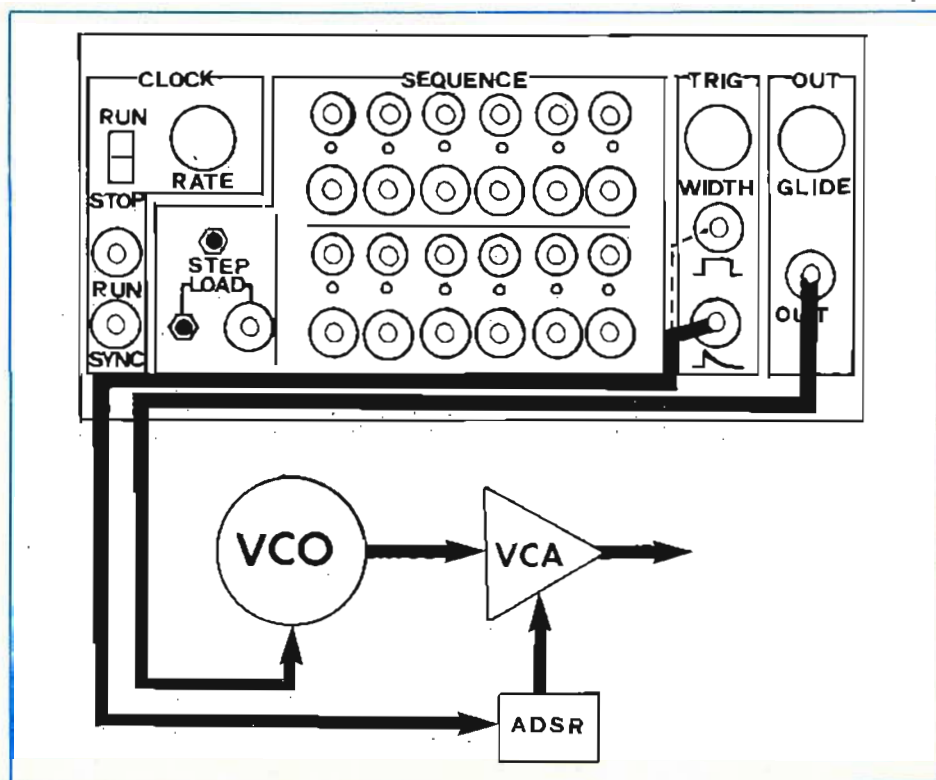



Fig. 1 - Collegamenti tipici fra il sequencer ed i principali moduli del sintetizzatore musicale.

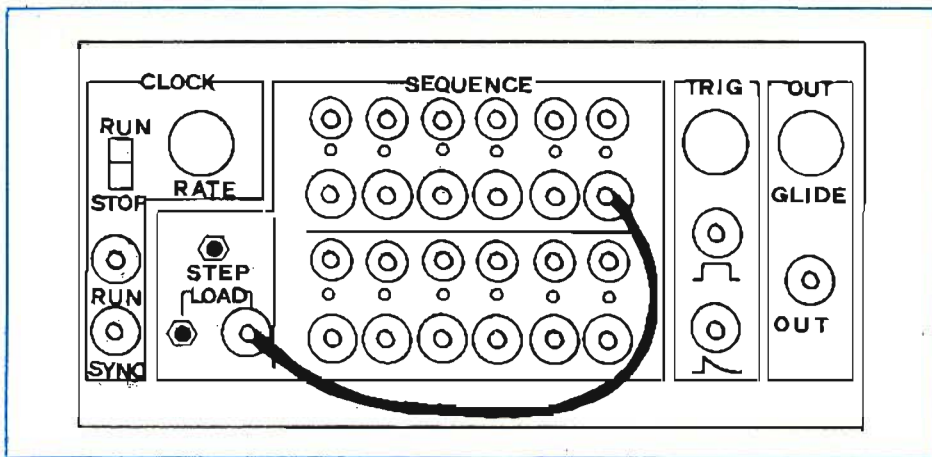
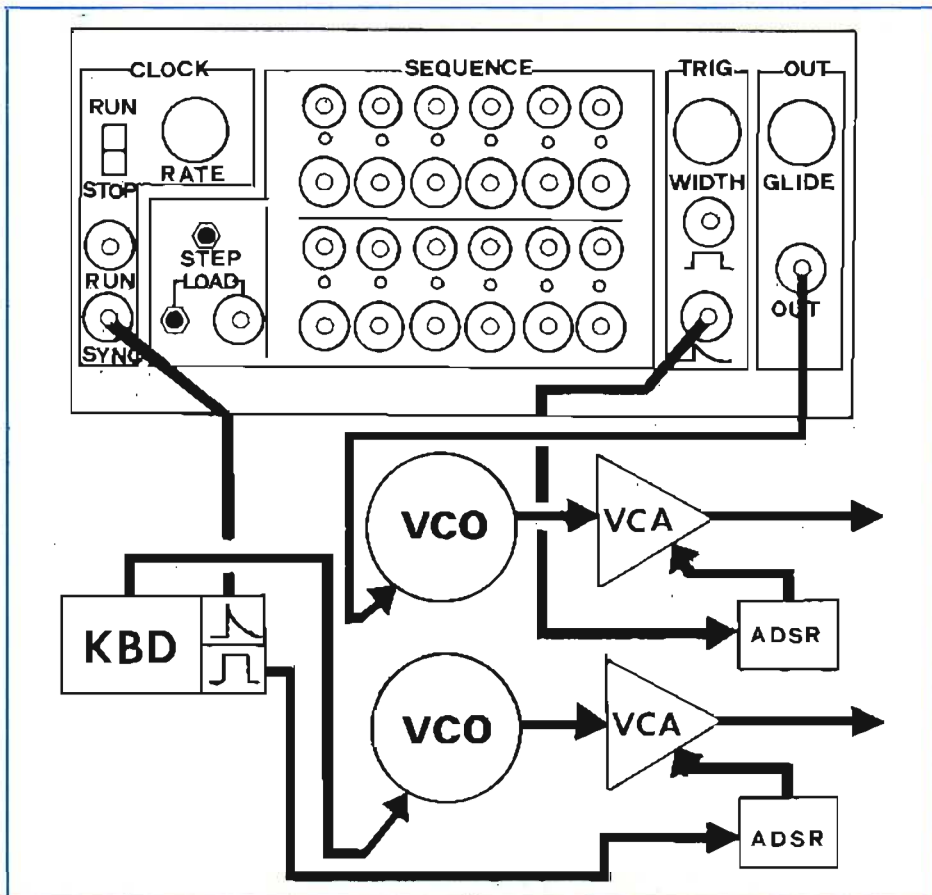



Fig. 2 - Collegamento necessario per ottenere una sequenza ricircolante di sei note.

VCA è rumoroso senza segnali in ingresso: e se con segnale in input il rapporto s/n è alto, senza segnale tutti i difettucci si sentono. E se noi, concludendo, volevamo invece avere una sola e bella fila di note e poi il silenzio più assoluto, la via che abbiamo sopra scelto non è certo la migliore.

Ecco allora che una scelta migliore per una sequenza singola è quella di porre l'interruttore di «RUN/STOP» alla sua posizione intermedia, cioè quella di «corsa condizionata»; in tale caso il contatore parte se si attiva il primo stadio; e ciò, per esempio, col pulsante LOAD, manualmente. Vedrete allora che con tale operazione il clock parte solo quando il primo stadio è caricato, tutto poi procede finché le dodici note si sono esaurite, cosa che è verificata osservando che si spegne il LED 13 (STEP).

La creazione e l'uso di sequenze «ricircolanti» non crea invece tali problemi, in quanto per fermare il tutto si deve in ogni caso e per forza portare l'interruttore di «RUN/STOP» in posizione di STOP: il clock si blocca e si genera un impulso di «clear» (di «pulitura») che azzera tutti gli stadi del contatore.

Tuttavia, anche con sequenze ricircolanti ci possono essere dei vantaggi ponendo, all'inizio, il «RUN/STOP» in posizione intermedia, cosicché la sequenza partirà (poi continuando indefinitamente a ricircolare) solo quando interverremo sul sequencer con un «LOAD», che, ovviamente, dovremo dare quando ci serve il ciclo desiderato.

Come abbiamo visto nella puntata riguardante la verifica delle singole «parti» del sequencer, per ottenere sequenze ricircolanti occorre dare un impulso di «Feedback» alla boccola di «LOAD», prendendolo dalla uscita di uno qualsiasi degli stadi seguenti, dall'ultimo al secondo. Il fatto procura la chiusura della catena in un anello (ecco il «contatore ad anello»), e l'opera di «set/reset» può ricominciare ogni volta daccapo. Per esempio, se vogliamo sequenze ricircolanti di sei note, prendiamo uno spezzone di filo e, con due bananine connettiamo la boccola LOAD alla corrispondente boccola di uscita dello stadio n. 6. Il caso ora accennato è descritto nella figura 2.

Sebbene semplice, anche il caso illustrato in figura 2 vi rende padroni di controllare un buon numero di parametri del vostro sequencer, e noi vi raccomandiamo di insistere per un po' di tempo con questo incavettamento, per poter rendervi bene conto di che cosa cambi variando il parametro «RATE», facendo ricircolare o no la sequenza, usando come trigger pilota il Pulse o lo Step, e di questo variandone il periodo con il suo potenziometro apposito, inserendo diverse costanti di Glissato, regolando i vari potenziometrini di pitch nelle più svariate maniere. Inoltre non dovete dimenticare che avete degli altri parametri variabili sotto il vostro diretto controllo, e questi sono i parametri e le regolazioni sui moduli esterni pilotati dal vostro sequencer: Attack, decay, bias varii etc: perderete (meglio passerete!) mol-

Fig. 3 - Utilizzando l'ingresso SYNCH è possibile programmare sul sequencer una sequenza di note che verrà eseguita in perfetta sincronia con la sequenza eseguita manualmente sulla tastiera.

to tempo, scommettiamo sul sicuro, a provare, magari entusiasmandovi veramente, ed allora noterete come sottili variazioni globali dei vari parametri vi porteranno ad originare suoni che magari sono diversissimi fra di loro; in ogni caso buon divertimento!

Veniamo ora a considerazioni sulle boccole di RUN e di SYNCH, che sono molto utili con due o più sequencers allacciati fra di loro, ma che sono pure di grande aiuto per controllare meglio i parametri del sequencer quando è usato singolarmente.

L'esempio di figura 3 è uno dei tanti modi per legare, tramite le sopracitate boccole, il sequencer alla tastiera.

Vedete infatti come il trigger PULSE dalla tastiera sia connesso alla boccola SYNCH del sequencer. Come si può provare, il pulsante RUN/STOP deve essere lasciato in posizione di STOP per produrre i seguenti risultati: finché sul contatore non si agisce con un «LOAD», nulla accade, il VCO ed il resto sono spenti perché non ci sono tensioni di pilotaggio in uscita né impulsi di trigger.

La tastiera, la cui tensione di controllo del partitore può essere benissimo usata per pilotare un secondo VCO, può essere suonata manualmente come al solito.

Una volta, però, che il contatore è attivato con un LOAD, ogni volta che si preme un tasto il conteggio avanza di uno stadio alla volta; ogni volta che si preme un tasto un impulso di trigger (step o/e pulse) viene pure prodotto dal sequencer e va ad attivare i generatori di inviluppi collegati esternamente. In altre parole, avete così a disposizione un «generatore di seconda voce» programmabile e che sta sempre in perfetta sincronia con la tastiera, nota dopo nota. Per richiamare tale «generatore» abbiamo visto che si deve dare un LOAD. Ancora, se volete la sincronia SEMPRE, all'infinito, e non per 12 note soltanto, dovete usare il solito spezzone come abbiamo visto prima e collegare lo stadio «X» alla boccola LOAD. Però, questa volta, il famoso interruttore RUN/STOP deve essere lasciato in posizione di STOP.

Altri due modi esistono per fare sì che la tastiera sia il mezzo attraverso il quale dire al sequencer di iniziare un arpeggio o una sequenza etc.: cioè usando le boccole RUN e LOAD. In entrambi i casi è meglio usare lo STEP prodotto dal trigger della tastiera, più che usare il pulse, ma con quest'ultimo si ottengono egualmente risultati interessanti.

Cominciamo usando il nostro STEP dalla tastiera come impulso all'entrata RUN, con il «RUN/STOP» in posizione di STOP.

Il risultato è un arpeggio di dodici note ogni volta che sulla tastiera si preme un tasto. Ricordate che così l'arpeggio **inizia appena si preme il tasto.**

Forse è più utile avere però un arpeggio disponibile DOPO che si è premuto il tasto, cioè quando lo si rilascia. Insomma: il **rilascio** del tasto è **seguito** immediatamente **dall'arpeggio.** Bene, allora vi ricordate che avevamo detto che il primo stadio si carica solo in corrispondenza della parte DISCENDENTE di un impulso applicato alla boccola Load?

Bene, allora ecco che, sfruttando tale fatto, possiamo ottenere ciò che volevamo ponendo il RUN/STOP a metà (corsa condizionata), e allacciando l'uscita STEP della tastiera alla boccola LOAD del sequencer. Ammirate la figura 4, per delucidazioni a tale proposito.

SEQUENCER INTERDIPENDENTI

Beh, come certo accade per molte altre cose... se un sequencer è **Tremendo,** due o più sequencers sono **Terrificanti!**

Bene: ecco che due o più sequencer possono essere combinati insieme, sia per produrre arpeggi sincronizzati più lunghi, o contemporanei a più voci, o per avere la possibilità di creare sequenze pseudocasuali di note.

Allacciare due o più sequencers in modo che l'insieme funzioni come un solo, lunghissimo, sequencer, è molto facile: basta allacciare l'uscita di un sequencer alla entrata LOAD del seguente, come è visibile in figura 5.

Se non volete sincronizzare fra di loro i sequencers, è opinabile porre i RUN/STOP in posizione intermedia. In tali condizioni il clock di ogni sequencer è inattivo finché il contatore associato non sia «LOADED», e così ogni sequencer deve pilotare coi trigger un suo proprio generatore di funzione. L'effetto più apprezzato in tale configurazione è quello di potere generare sequenze di velocità completamente divise fra di loro, per esempio si può partire con una sequenza len-

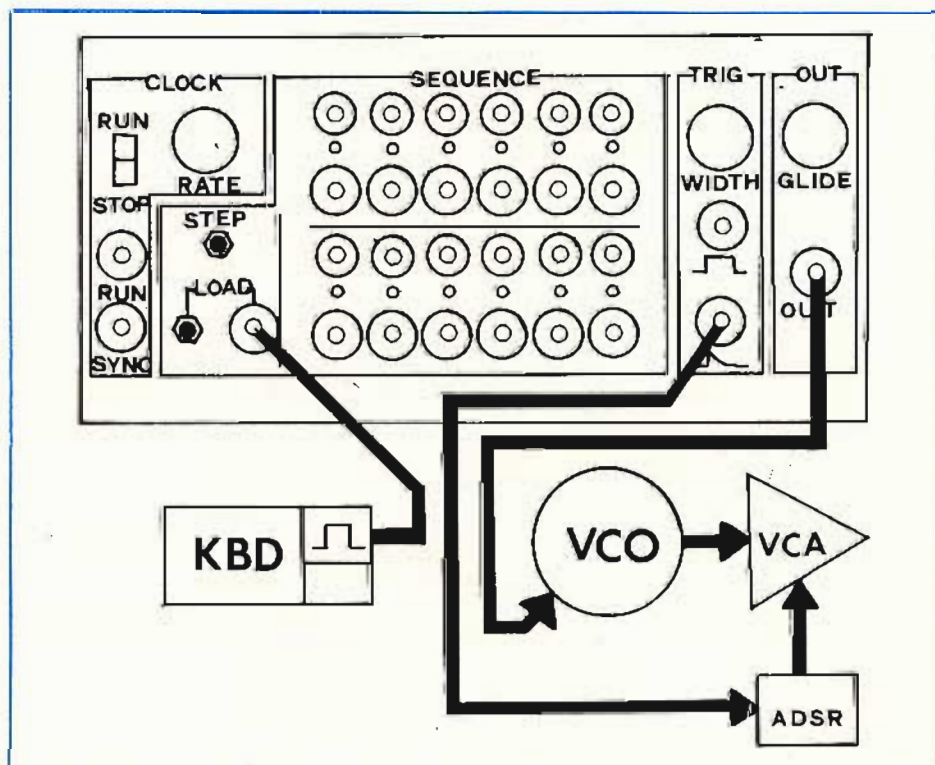



Fig. 4 - Con i collegamenti in figura è possibile far sì che sia la tastiera a far partire la sequenza programmata.

ta seguita da una velocissima, e così via.

Se invece desiderate che i sequencers battano tutti lo stesso tempo, allora dovrete designarne uno come «master», e gli altri come «trainanti». In tale caso lo STEP (o il PULSE, insomma quello degli impulsi di trigger che non si adopera per fare partire il Generatore di Inviluppo in uscita dal «master», va alle entrate di «SYNCH» dei «trainati». In tale configurazione l'interruttore RUN/STOP del «master» DEVE essere posto in posizione di RUN cosicché il suo clock lavori sia con il contatore attivo che inattivo; ciò perché voi avete bisogno degli impulsi di clock per pilotare i «trainati», ai quali avrete posti gli interruttori corrispondenti in posizione di STOP.

Per avere la sincronia perfetta, le velocità (rate) dei «trainati» devono essere regolate in modo che normalmente sarebbero state più veloci del rate del «master». Se invece i controlli del «rate» dei sequencers «trainati» sono RITARDATI rispetto al rate del «master», avremo che essi batteranno una battuta solo ogni due, tre o quattro battute del «master», sempre restando in sincronia, però dando origine ad eccezionali effetti di frammentazione delle partiture.

Fig. 5 - Collegamenti fra due sequencers per ottenere sequenze musicali con più di dodici note.

Gli impulsi di LOAD verso i sequencers «trainati» NON devono giungere dall'ultimo stadio o del master o di un trainato, però si può prelevare un impulso di load dal mezzo di una sequenza creando così interessantissimi effetti in cui tutti i sequencers, per una parte più o meno lunga del ciclo, corrono insieme dando origine a suoni molto strani ed efficaci. Questo però si può fare, notate, solo coi predetti sequencers NON sincronizzati fra di loro.

Ebbene, ora noi potremmo andare avanti a parlare di sequencers multipli per pagine e pagine, ma sarà invece meglio lasciare alla vostra fantasia di trovare tutte le applicazioni possibili, consolandovi dicendo che nessuna connessione può danneggiare il circuito.

Vi diremo, comunque, che vi sono altre cose che potete provare: connettere l'uscita di uno stadio di sequencer alla entrata RUN di un secondo sequencer cosicché solo quando il conteggio del primo arriva allo stadio suddetto il secondo parte producendo una veloce sequenza.

Tentate poi di allacciare uscite di sequencers sincronizzati (uscite dei singoli stadi) ad altri sequencer per produrre effetti di note casuali o quasi. Quando due uscite di stadio (una delle 12 boccole) di due differenti sequencers siano collegate fra di loro accade infatti che quando una va alta anche l'altra va alta, e allora variando le velocità dei clock subentrano interessanti effetti.

Infine un sequencer può anche essere considerato come un gigantesco generatore programmabile di inviluppi. Difatti le tensioni regolabili dai potenziometrini possono anche essere intese come tensioni di controllo per i parametri di filtri, VCA o altro, producendo, con le stesse configurazioni descritte sopra, degli effetti interessantissimi.

La figura 6 vi dà, per esempio, una idea come ottenere un «VIBRATO-DELAY» col VCO.

Basta accoppiare capacitivamente l'uscita del sequencer ad una en-

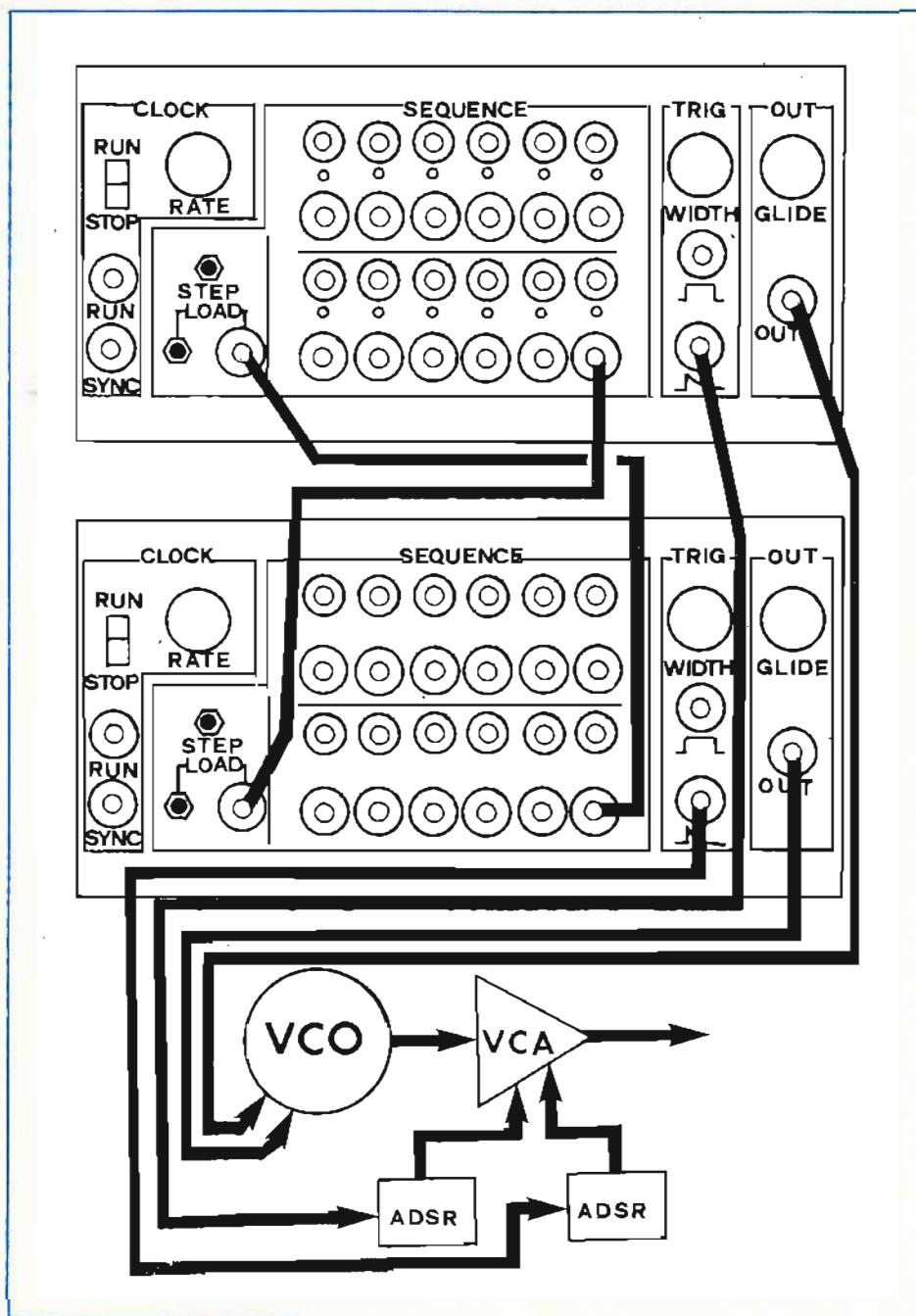
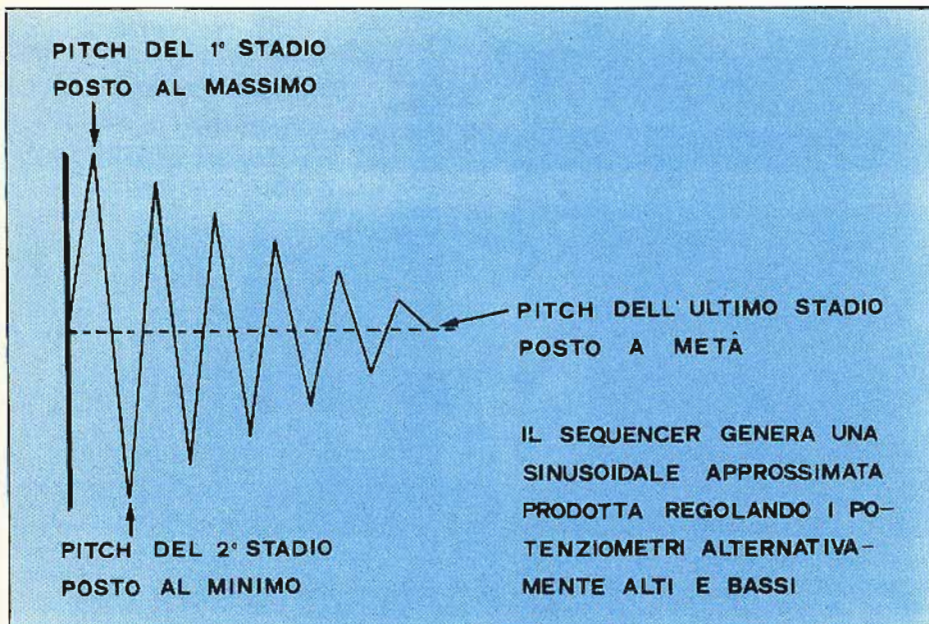



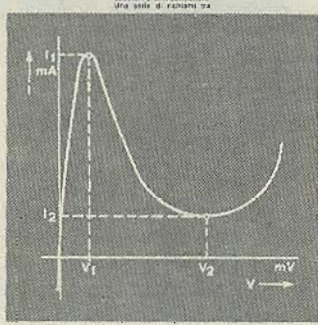
Fig. 6 - Il sequencer può anche essere usato come generatore programmabile di inviluppi. In figura è descritto come ottenere l'effetto di VIBRATO-DELAY.

trata del VCO, e regolando i potenziometrini di pitch in modo che in uscita si ottenga una sinusoide smorzata come in figura 6 (magari con un poco di glissato). Potete porre il sequencer in posizione «corsa condizionale», e il pulse della tastiera va al LOAD del sequencer. Se adesso applicate lo step dalla tastiera, anziché il pulse, sappiamo che il contatore si carica solo quando il gradino scende, cioè quando il tasto viene rilasciato. Il che vuol dire che fintantoché suonate la nota ci sarà vibrato, ma appena la rilasciate... B-O-I-N-G-I-N-G-I-N-G!

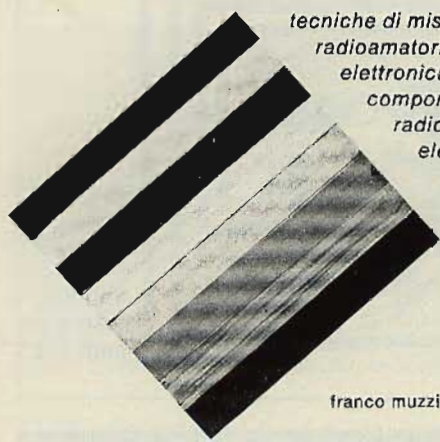
novità

Horst Pelka - Il libro degli orologi elettronici, pag. 176. L. 4.400

Renardy/Lummer - Ricerca dei guasti nei radioricevitori, pag. 112. L. 3.600

Horst Pelka - Cos'è un microprocessore, pag. 120. L. 3.600

novità

Büscher/Wiegelmann - Dizionario dei semiconduttori, pag. 176. L. 4.400

manuali di elettronica applicata

tecniche di misurazione
radioamatori
elettronica professionale
componenti
radio tv
elettroacustica
elettronica generale
modellismo

franco muzzio & c. editore - padova

SE 11/77

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa o incollata su cartolina postale a:

Sperimentare - Via Pelizza da Volpedo, 1 - 20092 - Cinisello Balsamo.

Vi prego inviarmi i seguenti volumi. Pagherò in contrassegno l'importo indicato + spese di spedizione.

QUANT.	N. VOL.
	1
	2
	3
	4

NOME ....

COGNOME ....

VIA ....

CITTÀ ....

C.A.P. ....

FIRMA ....

DATA ....

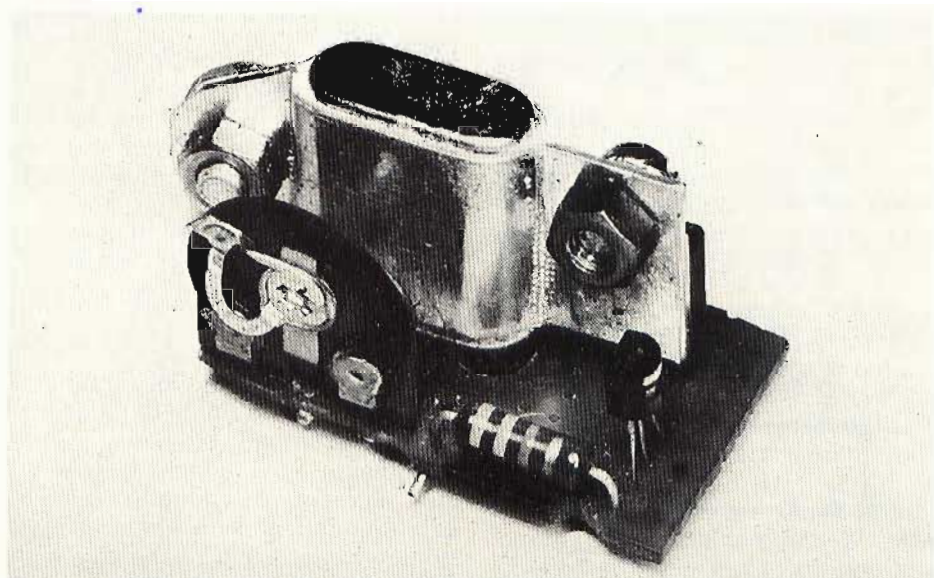
☐ ABBONATO ☐ NON ABBONATO

TERMOSTATO ELETTRONICO PER QUARZI

di A. BINI

Tutti gli strumenti di misura che impiegano per la base dei tempi un quarzo, hanno una precisione che, logicamente, è relativa alla precisione di questo. Ovvero alla stabilità del segnale che il cristallo determina. Sin dai primordi dell'elettronica, l'elemento piezoelettrico è considerato il miglior campione di frequenza che si possa avere; senonché si conosce anche il suo principale difetto, che è la fluttuazione termica. Se cambia la temperatura, cambia anche la risonanza. Per questa ragione, ove la necessità di avere un segnale ultrastabile sia stringente, si utilizzano quarzi posti in una camera termostatica. Questo sussidio, un tempo utilizzato pressoché solo nelle radiostazioni, oggi è impiegato anche nei frequenzimetri digitali e persino nei migliori orologi elettronici. Senza dubbio risulta utile, ma essendo basato su di un interruttore a bimetallo ed una resistenza filare denuncia una notevole inerzia e non è completamente affidabile. Presentiamo qui un sostituto elettronico assai più efficace.

Ogni elemento **naturale** non si sottrae alla legge della dilatazione-contrazione per cause termiche, anche se gli effetti variano, variando l'allontanamento reciproco delle molecole. Altro avviene per certi materiali **sintetici** che prevedono una sorta di compensazione. Agli elementi «naturali» però appartiene il quarzo, diossido di silicio dotato di notevoli proprietà piezoelettriche, che è normalmente utilizzato per i campioni di frequenza in elettronica.

Ne risulta che un quarzo, per bene che sia tagliato e finito, ha una affidabilità che è funzione della temperatura, perché se a causa del calore si espande o si restringe, ovviamente «scende» o «sale» nella frequenza, con il cambiare della resistenza meccanica all'oscillazione e della sua geometria.

Prototipo del termostato elettronico a quarzi.

Allorché i primi quarzi furono impiegati, il fenomeno non era di grande importanza, perché i tecnici dell'epoca erano ben lieti di aver trovato un punto di riferimento preciso, o almeno parzialmente preciso. La deviazione iniziò a preoccupare gli addetti ai lavori attorno agli anni '30, epoca nella quale si eseguivano già misure di frequenza sufficientemente accurate. Possiamo dire che proprio negli anni '30 venne in comune accettato il pensiero che nessun quarzo poteva essere ritenuto affidabile **se non lo si termostabilizzava,** infatti tra '29 ed il '30 si possono datare le prime stazioni che impiegavano la

Fig. 1 - Schema elettrico del termostato elettronico.

Fig. 2-A - Realizzazione del termostato sulla basetta stampata.

«stufa», per irradiare un segnale stabile.

Dagli anni '30 ad oggi, molti studi sono trascorsi, e molta esperienza è stata fatta, anche nella costruzione dei quarzi deputati al controllo della frequenza. Senonché, quarant'anni di lavoro non sono serviti per... **«ridimensionare una legge fisica»**, ed anche oggi abbiamo a che fare con dei «campioni» che in effetti si dimostrano tutto fuor che tali. Più che mai, visto che in certi casi l'elemento naturale è sostituito da lamine sintetiche, che hanno comportamenti «strani», come insegna, ad esempio, l'esperienza CB.

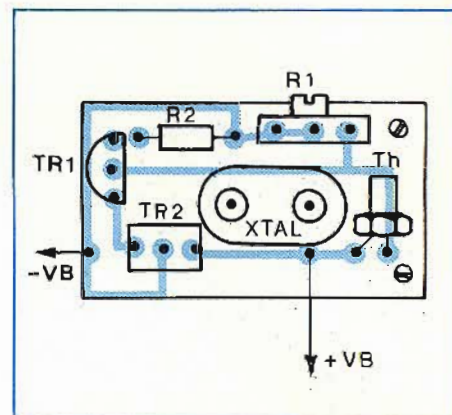
Si è anzi evidenziata, attraverso molte esperienze e numerosissime prove l'assoluta necessità di impiegare un elemento termostabilizzante allorché sia necessario mantenere entro 500 Hz o meno, un cristallo da 5 MHz, o più semplicemente da 1 MHz. Tant'è vero che chi costruisce quarzi-campioni ha la buona abitudine di specificare a quale temperatura vale la risonanza annunciata.

Ora, vista l'evoluzione della tecnologia, la sottile problematica della stabilità dei campioni, anzi **«campioni»** (ci siano concesse le virgolette) non preoccupa più solo agli engineers delle stazioni radio, ma anzi è divenuta cosa di tutti i giorni per chi impieghi strumenti muniti della base dei tempi piezoelettrica. Ad esempio, moltissime aziende mantengono «accesi» 24 ore su 24 i frequenzimetri per termostabilizzare gli apparecchi. Altre, hanno munito queste ormai indispensabili «basi» di piccole «stufe» costituite da un cappuccio che deve essere infilato sui cristalli HC-6U che mantengono costante la temperatura sui 50 °C, ormai ritenuta ottimale per la maggioranza degli esemplari. Le «stufe» sono costituite da un termostato a bimetallo, che apre il circuito di riscaldamento allorché la temperatura ecceda il valore prefissato, e si richiude quando è necessario produrre nuovo calore, tramite una resistenza che in piccolo rassomiglia a quella normalmente utilizzata in un ferro da stiro.

Le «stufe» non sono perfette perché hanno una grande inerzia termica; cioè entrano in funzione con molto ritardo nel minimo e nel massimo. I quarzi, in pratica, subiscono, in genere, un riscaldamento ed un raffreddamento di ± 10 °C tra il momento di apertura e di chiusura, ed in tal modo «fluttuano».

La fluttuazione nei frequenzimetri dà luogo a letture errate nelle ultime due cifre ed altrettanto avviene negli orologi digitali.

Tra l'altro le «stufette-a-cappuccio» assorbono notevoli intensità ed hanno il costo tipico degli accessori professionali: elevato.

Abbiamo così concluso che simili elementi sia meglio evitarli, sostituendoli con un sistema elettronico quasi privo di inerzia, economico e dalla durata senza limiti perché privo di resistenze riscaldatrici che bruciano immancabilmente, dopo un determinato numero di mesi di lavoro.

Il nostro termostato elettronico, elaborato senza troppe difficoltà, semplice e notevolmente economico, appare nella figura 1.

L'elemento che mantiene a temperatura costante il quarzo è un transistore di media potenza, a sua volta controllato da un secondo transistore che «sente» la temperatura per via analogica, attraverso un termistore NTC.

Si può capir meglio come funzioni il tutto, considerando che «Th» è termicamente connesso a TR2 ed al cristallo, mediante una doppia ganascia metallica che unisce tutto il gruppo.

In tal modo, dopo che il tutto ha raggiunto la temperatura di regime, se Th «vede» un aumento del valore prefisso provoca la minor conduzione del TR1, e questo del TR2. Allorché TR2 assorbe una minor corrente, logicamente dissipa meno, e provoca istante per istante il minor riscaldamento dell'assieme meccanico. Se invece per varie cause ambientali l'assieme-quarzo tende a raffreddarsi, la maggior polarizzazione ricevuta dal TR1 provoca una più grande dissipazione del TR2 e la temperatura viene prontamente ristabilita.

Possiamo dire che il sistema elettronico è **assai** più preciso di quello elettromeccanico, perché non funziona «on-off» e non vi sono tempi morti, ma ad ogni fluttuazione corrisponde immediatamente l'effetto contrario, quindi passati i dieci minuti iniziali di stabilizzazione il tutto ha un comportamento quasi ideale.

Relativamente ai costi, i cinque

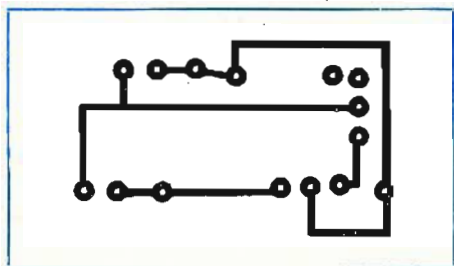



Fig. 2 - Basetta del C.S., scala 1 : 1.

componenti del sistema, al massimo comportano una spesa che si aggira sulle tremiladuecento-tremicinquecento lire, ed il relativo circuito stampato non viene a gravare per più di sei-settecento lire. Abbiamo quindi all'incirca un costo totale che non supera le quattromila lire, mentre la più modesta delle «stufette» per quarzi HC/6-U ha un prezzo che è esattamente il doppio, ed in certi casi, i sistemi elettromeccanici sono rintracciabili solo con la — a nostro parere — irragionevole spesa di 18-20.000 lire. E' ancora da notare, che le «stufette» in genere funzionano a 12 V, o 24 V, e non è detto che tale valore sia disponibile in un circuito TTL.

Il nostro termostato lavora invece con 5 V, quindi è compatibile con tutti i circuiti che impieghino logiche TTL.

Per chiudere con l'esame del funzionamento, diremo ancora che il dispositivo assorbe 100 mA, quindi assai meno dei corrispondenti a resistenza «annegata» e non genera picchi di corrente e tensione, come invece si ha nei sistemi tradizionali controllati da un interruttore bimetallico.

Crediamo quindi che il progresso non sia discutibile.

Vediamo allora la realizzazione del sistema di controllo.

Il prototipo che si osserva nelle fotografie è un «breadbord» sperimentale che utilizza una basettina perforata, ma i successivi prototipi prevedono un circuito stampato, che si osserva in scala 1 : 1 nella figura 2. Una volta tanto, il montaggio ha una fase più importante e primaria che non è **di cablaggio** bensì meccanica, di assemblaggio. Questa è l'unione tra il termistore, il quarzo e TR2. Come abbiamo premesso, si effettua tramite due ganasce metalliche (la nostra esperienza ci dice che non occorre alcun lamierino speciale per eseguirle, basta l'alluminio, o il rame) mostrate in esploso nella figura 4.

Le due sono chiuse da un lato dal dado che serra il termostato; dall'altro dalla vite che fissa il transistore. E' **importantissimo** spalmare abbondante grasso al silicone sulle superfici interne delle ganasce, sulla linguetta del transistore e sull'NTC. Il grasso assicura la miglior distribuzione del calore, ed un **rapido** scambio termico, cosa

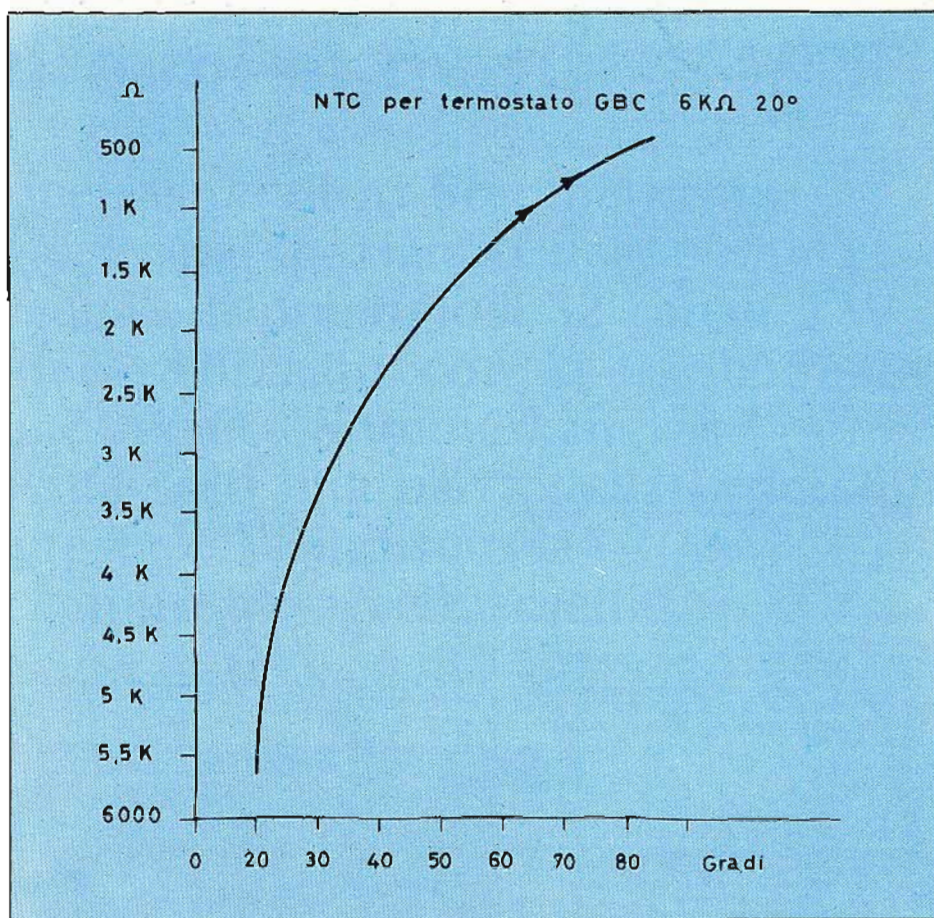



Fig. 3 - Andamento indicativo della funzione temperatura/resistenza dell'elemento NTC impiegato.

fondamentale, nel nostro apparecchio.

Il gruppetto ultimato, può essere posto sulla basettina vista nella figura 2-A; bastano le connessioni del TR2 e dell'NTC per mantenere ben fisso il tutto. L'apparecchio può essere rapidamente completato montando il TR1, il trimmer R1, ed R2.

E' necessario curare che le saldature effettuate sulle piste siano per quanto possibile «piatte» altrimenti si possono incontrare problemi nell'inserire il tutto sullo zoccolo previsto per il quarzo; in altre parole, i piedini del cristallo possono anche non stabilire un buon contatto con il supporto.

Molto d'altro non v'è da dire; raccomandiamo di impiegare l'NTC G.B.C. da 6.000 Ω previsto, e non uno diverso, perché altrimenti non vi è la certezza del buon funzionamento. Al contrario il transistore 2N4126 può essere sostituito con un BC157, BC251, BC212, BC177 e persino BC204.

Il TIP 32/A ha esatti equivalenti nei modelli 2N4905, 2N4919 e BDY 82-C. Comunque, i possibili sostituti sono più costosi e meno reperibili!

Non servono ulteriori dettagli, vista la semplicità del tutto, passiamo quindi al collaudo. Prima di connettere il termostato elettronico all'alimentazione, si deve portare a circa metà corsa R1.

Una volta che il dispositivo sia posto in funzione, «Th» manifesterà una resistenza dell'ordine dei 5.000 Ω, essendo a temperatura ambientale, quindi TR1 sarà soggetto ad una forte conduzione e TR2 lavorerà al limite della dissipazione prevista. Toccandolo, si sentirà il calore prodotto crescere rapidamente, e distribuirsi subito dopo nella doppia «ganascia». All'inizio, TR2 può anche scottare, ma non appena il termistore entra a far parte del «loop» la temperatura inizierà a decrescere, per stabilizzarsi in un valore determinato dalla posizione-valore di R1.

Se è disponibile un termometro, dopo il preriscaldamento si ritoccherà il trimmer per avere una temperatura costante di 50 °C sul com-

Fig. 4 - Cablaggio meccanico e termico dei componenti: cristallo di quarzo, transistore di potenza, elemento NTC. E' importante l'uso di una adeguata quantità di grasso al silicone, per favorire lo scambio termico fra i tre componenti attraverso le due ganasce metalliche.

plesso; se non è disponibile ... beh, la cosa è abbastanza complessa, ma si può regolare R1 per far sì che il cristallo appaia **molto caldo** senza che non sia possibile tenervi momentaneamente le dita sopra; indicativamente 50 °C sono appunto il valore che impedisce il tatto prolungato.

Naturalmente non possiamo che consigliare l'impiego del termometro, perché un funzionamento preciso del cristallo, come abbiamo detto, deriva da un valore termico ben preciso, ben studiato, che varia da costruttore a costruttore e anche da impiego ad impiego e tra i modelli diversi di calibratore. Raggiunta la temperatura ideale, la precisione dell'apparecchio che utilizza il quarzo, sarà di gran lunga superiore a quella precedente che abbandonava ogni parametro al caso.

Se si devono fare misure che abbisognino di grande precisione, consigliamo di **attendere sempre il preriscaldamento.** Nei dieci minuti che sono necessari perché il cristallo si stabilizzi, anche il resto dell'apparecchio avrà assunto la temperatura ottimale, con l'equilibrio tra i vari componenti.

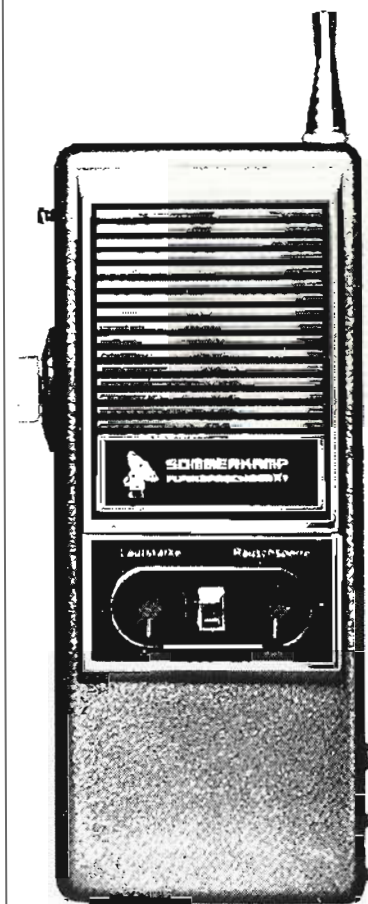
ELENCO COMPONENTI

R1	=	Trimmer lineare da 5000 Ω
R2	=	Resistore da 3300 Ω
Th	=	Termistore GBC con fissaggio a «stud» isolato 6000 Ω a 20 °C
TR1	=	Transistore 2N4126 o equivalente
TR2	=	Transistore TIP 32/A
XTAL	=	Quarzo calibrato o campione di frequenza

SOMMERKAMP CB 27 MHz
dal mini al maxi

La linea di ricetrasmettitori Sommerkamp soddisfa ogni necessità spaziando dai semplici modelli 2 W x 3 canali ai prestigiosi 32 canali 5 W. Ogni apparecchio è realizzato con la tradizionale perfezione tecnica Sommerkamp. Questa pagina presenta solo una parte della produzione di questa casa indiscussa leader nel campo dei ricetrasmettitori.

TS - 732 P 5 W - 32 canali - 11 – 16 Vcc e 110/220 Vca

TS - 737 5 W - 6 canali - 13,6 Vcc

TS - 510 GTE 2 W
3 canali - 12 Vcc

SOMMERKAMP®

in vendita presso tutte le sedi

Il generatore per la migliore assistenza TVC.

PM 5501 PAL TV pattern generator

MADE IN W. GERMANY

PHILIPS

POWER

ON

OFF

RED

BAR

VHF

UHF

RF

Progettato per fornire i 5 segnali di prova per l'installazione a domicilio di televisori bianco/nero e colori.
Le dimensioni compatte (110x230x210) e il peso contenuto (1,25 kg) lo rendono particolarmente adatto per impieghi esterni; può essere portato nella borsa degli attrezzi.
Funzionamento secondo standard CCIR 625 linee, sistema G.
Barre di colore conformi al sistema PAL.

- **PM 5501.** Strumento particolarmente leggero e compatto per assistenza a domicilio.
- Cinque segnali di prova per TV bianco/nero e colore
- Segnali RF commutabili: banda III VHF e banda IV UHF
- Nota a 1 kHz per taratura audio

Desidero ricevere un'offerta per n. .... generatori TV

SE 11/77

Ente/Ditta ....

Nome ....

Indirizzo ....

....

Telefono (..........) ....

Philips S.p.A. - Sezione Scienza & Industria - Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza - Tel. (039) 361.441

PHILIPS

LEGGI DECRETI E ATTUAZIONI

Ogni tecnico che sia interessato al progetto o all'impiego di una stazione emittente FM, mentre scriviamo ha da una parte il desiderio, dall'altra il «terrore» che siano varate le regolamentazioni definitive, le «norme» di cui tutti favoleggiano ma che al momento sembrano essere piuttosto vaghe: almeno per i disinformati. Chi afferma invece che le leggi sono ben lungi da venire, ed al momento «si può sempre andare in aria» anche con mezzi ben lontani dalla perfezione tecnica. Poiché nessuna delle due versioni è veritiera, ci permettiamo di esporre anche il nostro pensiero, peraltro basato su precisi documenti come la «Gazzetta Ufficiale».

A noi piace lavorare con un sottofondo di musica; non importa quale perché ci piace ogni tematica di qualunque epoca; disegnando, scrivendo o sperimentando, il background melodioso ci dà quel piccolo divertimento-sostegno, o forse isolamento che ci è gradito.

Per questa ragione, siamo accaniti ascoltatori, più che della R.A.I., di numerose radio private: anche se molte di queste invece che trasmettere le notizie locali da tutti auspicate si limitano ad essere una sorta di succedaneo della filodiffusione, a noi può andare bene anche così, sempre a livello di passatempo, e non di impegno.

Però vi sono problemi; d'accordo, la filodiffusione antipaticissimamente ripete e ripete all'infinito certe bobine che ormai gli utenti conoscono a memoria, sin da poter predire con sicurezza quale sarà il «song» successivo a quello che è irradiato via cavo; chissà, forse per economia, per miopia di gestione o come si vuole. Non a caso ogni barbiere di un certo «tono» ha gli altoparlanti allacciati alla filodiffusione, il che ha fatto definire tali registrazioni «musica per radersi in pace».

In cambio, le radio private diffondono via etere programmi certo più vari e gustosi, senza riesumare di continuo Percy Faith, la Valente, un certo tipo di Jazz-Samba che data dagli anni '50, e senza tentare continuamente il revival delle più **squallide** canzoni approdate in qualche modo al Festival di San Remo. Non sempre, però, trasmettono bene.

Come ostinati ed insistenti fruitori delle radio locali dobbiamo ammettere che per due che hanno una banda larga ed indistorta, ve ne sono come minimo dieci che «escono» gracchianti, instabili, prive di modulazione non appena il segnale audio scende «sotto» a 100 Hz, e che, ove il programma sia particolarmente gustoso, è necessario «inseguirlo» con la sintonia perché l'AFC del ricevitore, «poverino», non riesce a seguire la fluttuazione.

Crediamo che chiunque sia, come noi un «aficionado» delle radio locali possa concordare con il nostro giudizio.

Ora, se si telefona alla segreteria di tali radio protestando, immancabilmente ci si sente rispondere che gli apparecchi utilizzati sono assolutamente il meglio dell'accessibile. Vi è chi «spara» grossi nomi; tipo «noi impieghiamo un trasmettitore **Rhode & Schwartz,** quindi è il suo ricevitore o la sua antenna che non va bene» oppure: «abbiamo appena acquistato un **Collins,** quindi la sua lagnanza ci meraviglia; sta ascoltando ora?».

Così di seguito.

Andando però a stringere, per conoscenze, si scopre che R & S oppure Collins, oppure Perry Modulo 2, oppure Itelco, sono rosei sogni e che la stazione in effetti «esce» con strane cose ibrido-valvolari realizzate dal riparatore TV all'angolo improvvisatosi piccolo industriale delle comunicazioni. Noi pensiamo che questo tipo di «difesa fumosa» (queste dichiarazioni fatte di aria fritta) dipende prima di tutto dalla convinzione oggi diffusissima, che non convenga al momento investire cifre nelle migliori stazioni, che basti «uscire per uscire» **in attesa di tempi migliori.**

Chi ha questo convincimento sbaglia; va errato, perché già da oggi chi non vuol farsi sequestrare «baracca e nastrini» deve adeguarsi a certi standard che chissà perché nessuno o quasi conosce; non diciamo di quelli R.A.I. che sono celebri per la ristrettezza delle tolleranze, ma nemmeno di quelli ufficialmente promulgati dalla Gazzetta Ufficiale numero 200 del 29 luglio 1975: data storica.

Noi non siamo pragmatici, però non sopportiamo

chi non si documenta e poi grida al sopruso, al perfido leguleio statale, al molesto sequestratore vizioso e falso, al prepotente.

Chi agisce in tal modo, è anche chi non ha versato la Una tantum perché non ne **ha mai sentito parlare,** chi circola privo di assicurazione perché afferma «se rompo pago», e che non vota perché dice «tanto vanno sempre su gli stessi».

Senza entrare nei dettagli più profondi, senza salire in cattedra come legali (cosa che non ci appartiene) vorremmo ora esporre alcune norme **già codificate e già imposte** dalla legge del 14 Aprile 1975 numero 103, cosicché nessuno possa più dire «io non sapevo ma chi l'ha mai detto ...».

Scorrendo il supplemento della «Gazzetta» del 16 luglio 1976, ed evincendo ciò che attiene alle emissioni FM, nel paragrafo 6, prima di tutto si legge:

— **1)** In ogni caso la deviazione massima di frequenza deve essere ± 75 kHz, e la preaccentuazione deve essere realizzata con una rete avente una costante di tempo di 50 µS.

Osservazioni. Chi, e quale stazione si allinea a questa normativa? Potremmo stampare a tutto tondo decine di nominativi di stazioni che hanno una banda di picco FM pari a 200 kHz, che impiegano «strane» preenfasi (noi preferiamo questo termine) che vanno dai 25 µS ai 100 µS. Potremmo completare l'excursus pubblicando **centinaia** di testate o nominativi di piccole stazioni che «escono in modo **selvaggio**» con una modulazione che al massimo, copre 25 kHz senza alcuna preenfasi calcolata. Fanno il loro male perché sono difficilmente ascoltabili? D'accordo. Però, disturbano altre stazioni che invece hanno un inviluppo corretto? Eh sì, e come!

Chi pone nell'etere questi inviluppi casuali, a breve distanza «cattura» la sintonia dei ricevitori più semplici, ed allora l'ascoltatore **deve** seguire lo stupidario invece che il corretto, almeno per quanto appartiene alla questione tecnica.

Ora sempre nel tema, nell'Allegato 16 alla Gazzetta già citata, notiamo una seconda indicazione tecnica non poco importante:

— **2)** Per apparati dalla potenza superiore a 25 W, la potenza delle emissione spurie deve essere: a) nella banda 30-235 MHz: 60 dB al di sotto della potenza media espressa dall'apparato.

Osservazioni. Chi segue tale norma? Ben pochi per quel che ci consta. Noi abbiamo provato innumerevoli stazioni radio costruite in tutta Italia, e specialmente per i trasmettitori a conversione (quarzo più oscillatore «libero») ed i trasmettitori che hanno l'oscillatore funzionante in fondamentale, la normativa non è assolutamente rispettata; anzi mentre l'emittente è in azione, impiegando un normale ricevitore FM a media distanza si ode tutta una serie di cosiddetti «organini». Per chi non conoscesse il termine, diremo che gli «organini» sono appunto le spurie, nel linguaggio di chi lavora nel ramo, cosiddette perché la stazione può essere ascoltata con intensità pressoché eguale a 500 kHz di distanza, più in «alto» o in «basso» rispetto **alla portante nominale, con fenomeni strani di intermodulazione che appunto danno un certo «effetto di organo».** Ma se le spurie fossero contenute il fenomeno potrebbe anche «passare»; ma in concreto, sino ad un chilometro di distanza dall'antenna, per certe portanti si odono centinaia di «organini» dalla sorprendente potenza che entrano in forma di battimento su altre stazioni rendendo incomprensibili i messaggi. In altri casi, determinate stazioni fuoriescono a, poniamo, 92, 93, 94, 95, 96, 97 MHz con una costanza che è pari a quella della WWV. Non parliamo poi della seconda armonica...

Sempre seguendo la Gazzetta che abbiamo scelto come base delle nostre argomentazioni, al capitolo B, notiamo una specifica che forse non molti conoscono.

— **3)** Per ripetitori FM (attenzione: la stessa normativa in questo «interregno» vale anche **per i trasmettitori** secondo la corrente interpretazione della legge) dalla potenza uguale o inferiore a 50 W, la tolleranza in frequenza è di 1.000 Hz (!!).

Commento. Ci duole di dover dire che la stabilità di 10 Hz per MHz è alquanto «marziana», o «lunare» se preferito, rispetto a quella corrente dei vari TX-FM. Normalmente, le stazioni FM munite di oscillatore autoeccitato deviano allegramente di ± 30 kHz dal punto zero, quelle a battimento non sono da meno, e solo alcune modernissime emittenti PLL (impieganti un generatore RF **Phase Locked Loop**) possono raggiungere la stabilità di 1.000 Hz a 100 MHz, ma sono appunto quelle dal gran nome, oppure altre dalla concezione ultramoderna, come la Perry modulo 2 che campiona continuamente l'uscita VHF, la divide, la paragona al generatore ed agisce con un controllo di tensione sul generatore al minimo sbandamento (VCO-PLL) in modo da tenerlo **centratissimo.** Questo genere di stazione, ha sempre anche **una sorta di frequenzimetro incorporato** con lettura direttamente sul pannello che informa sulla situazione istante per istante; se manca l'indicatore detto, è molto difficile che la stabilità sia quella prescritta.

La lacuna, più che da intenti concorrenzial-commerciali, è quasi sempre dettata dall'incertezza dei risultati, e dalla ovvia necessità di non evidenziarli.

Tra l'altro, la stabilità, per rientrare nella legge non vale solamente per una temperatura ottimale, poniamo 20 °C, ma deve essere mantenuta tra —10 °C e + 50 °C; una scala di valori **alquanto professionale,** che può condurre allo «sgancio» anche PLL buoni ma non eccellenti, specialmente leggendo che l'umidità relativa **contemporanea** (tradizionale «nemica» degli accordi stripline non ben protetti) può anche salire al 90% senza che debba accadere alcuna fluttuazione!

Sempre seguendo la lettura del dettato, si apprende (e questo è un **Decreto** non una opinione!) che per essere in regola con la legge odierna le stazioni non possono avere una distorsione eguale al 2% (paragrafo 5, **distorsione armonica**), ma inferiore.

Saremmo veramente divertiti se potessimo misurare la distorsione che affligge la voce di certi disc-jockeys che si odono alquanto peggio rispetto agli annunciatori che operano nell'AM. Crediamo che in certi casi si potrebbe **seriamente** parlare del 15-20% di distorsione allorché (senza compressore d'ampiezza) questi signori brandiscono il loro microfono, se lo sbattono tra le narici ed ululano: «Questo è Magic Himalaya, fa-vo-lo-so, tra-scen-den-ta-le... voi sapete ragazzi com'è alto l'Himalaya, bene questo disco è ancora più alto! Suonano i Quinta Dimensione,

in vendita presso Rossotto, Cagnumi e Perini, la super-super-superrrdiscoteca!».

Vediamo ora il rapporto segnale-disturbo. Merita una nota.

Nel paragrafo 6 del dettato leggiamo testualmente:

— 4) Il rapporto tra il valore efficace di un segnale con frequenza di 400 Hz che provochi una deviazione di ± 75 kHz della portante ed il valore residuo di fondo deve essere uguale o minore di meno 60 dB. La misura (nientemeno! N.D.R.) deve essere fatta inserendo la rete di pesatura descritta nella Raccomandata 468 del C.C.I.R. vol. V **Nuova Delhi** (allegato 4).

Ora, noi abbiamo sentito radio che ronzano in modo spaventoso (sono quelle che impiegano i lineari valvolari); che «soffiano» (PLL poco stabile); che «mugolano» (oscillatore a conversione tradizionale); che «spazzolano» (oscillatore in fondamentale). Abbiamo anche sentito radio che funzionano senza tutti questi inconvenienti (sono pochissime) ma in tutta onestà, e per quel che ci suggerisce una esperienza tecnico-pratica che osiamo definire **estesa**, crediamo che stazioni che abbiano un segnale tanto «pulito» da soddisfare le condizioni stabilite dalle norme, siano una minoranza quasi irrilevante.

Quindi, tutte le stazioni private sono passibili di chiusura, secondo la Gazzetta numero 200?

Beh, **«tutte»** è un termine certamente esagerato, ma siamo certi che se l'Escopost si mettesse «davvero» a far la caccia alle streghe, si salverebbero pochi, e sembra che l'Escopost da qualche tempo sia particolarmente ... come dire? **Vivace** (si veda l'articolo riportato dal «Messaggero» di Roma in data 8-7-'77).

Comunque ora abbiamo già detto abbastanza circa le leggi già operanti (oh, come ci sovviene il versetto: «Le leggi son, ma chi pon mano ad esse?).

Torneremo quanto prima in argomento per dettagliare, definire, aggiornare, specie per quanto è detto nelle norme E.B.U. e C.C.I.R.

I nostri collaboratori più illuminati, quelli che di solito «centrano» con le previsioni, pensano infatti che tali regole informeranno la futura legislazione Italy.

Al momento, non possiamo che dire, come sempre, «a ben risentirci ...».

ZENER INTEGRATO CON IMPEDENZA DINAMICA 1 OHM

La National Semiconductor ha annunciato un nuovo circuito integrato lineare: un diodo con riferimento di 6.9 V, con un'impedenza dinamica di due ordini di grandezza inferiore rispetto ai diodi zener discreti.

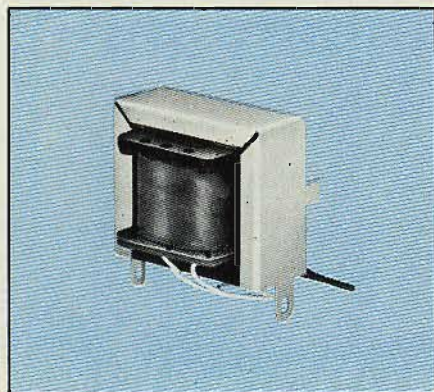
Questo zener, chiamato LM129, opera in un range di corrente da 0,5 mA a 15 mA; permette così di sostituire una gran varietà di dispositivi discreti e di incrementare le prestazioni dei circuiti.

Nell'LM129 è presente un'importante innovazione: tutte le caratteristiche operative del riferimento sono fondamentalmente indipendenti dalla corrente di esercizio.

Il nucleo del nuovo circuito lineare integrato è nel nuovo subsurface break-down zener.

Il subsurface zener produce un rumore molto basso e un break-down molto stabile.

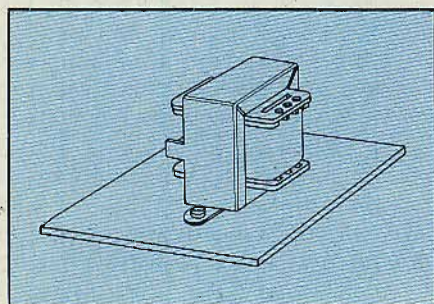
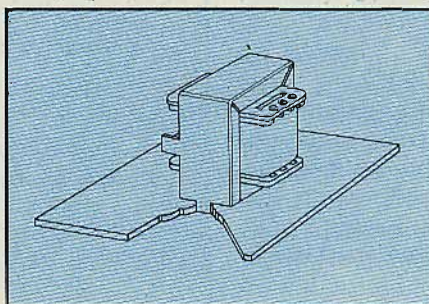
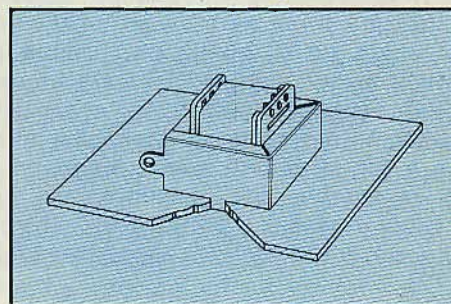
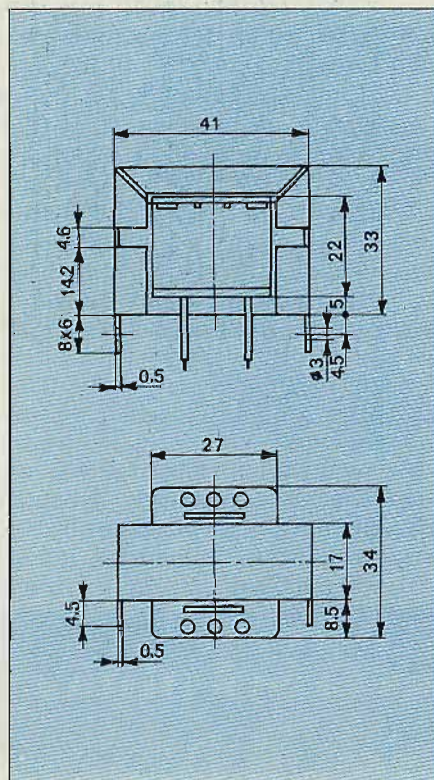
La stabilità a lungo termine è tipicamente 20 PPM mentre il rumore viene garantito come inferiore a 20 mV.

Trasformatori di alimentazione da 2 VA con cavallotto di fissaggio

DESCRIZIONE

Trasformatori miniatura in esecuzione unica che offre tre sistemi di fissaggio in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di montaggio e di spazio.

MATERIALI

Esecuzione con cavallotto di fissaggio in banda stagnata.
Rocchetto in nylon.
Trattamento impregnante antifungo.
Conduttori in doppio smalto.

DATI TECNICI	SERIE 2 VA
Potenza nominale secondaria	2 VA
Rigidità dielettrica	
tra primario e secondario (per 60")	2.000 V c.a.
tra primario + secondario e massa (per 60")	2.000 V c.a.
Sovratemperatura con carico nominale	~ 20 °C
Caduta di tensione Vuoto/Carico	~ 10 %

Posizione 1
Fissaggio verticale con 2 sole viti (linguette diritte o ripiegate a 90°).

Posizione 2
Fissaggio verticale per torsione delle 2 linguette principali.

Posizione 3
Fissaggio orizzontale ad incasso per torsione delle 2 linguette laterali.

CODICE	TENS. PRIMARIO	CORR. SECONDARIO	TENS. SECONDARIO
HT/3571-00	● 220 V ●	330 mA	● 6 V ●
HT/3571-01	● 220 V ●	220 mA	● 9 V ●
HT/3571-02	● 220 V ●	170 mA	● 12 V ●
HT/3571-03	● 220 V ●	130 mA	● 15 V ●
HT/3571-04	● 220 V ●	85 mA	● 24 V ●
HT/3571-05	● 220 V ●	65 mA	● 30 V ●
HT/3571-06	● 220 V ●	2x65 mA	●15 V●15 V●
HT/3571-07	● 220 V ●	2x50 mA	●20 V●20 V●

Distribuiti in esclusiva dalla GBC

FL-100 FILTRO PASSO BASSO PER STAZIONI FM

di W.H. WILSON

In precedenza abbiamo presentato un filtro di uscita (passa-basso, ovvero a sopprimere le armoniche) adatto per stazioni radio funzionanti sulla banda 88-108 MHz. Tale filtro, pur offrendo una efficienza più che buona, specie in relazione alla sua semplicità costruttiva, era previsto per una potenza massima di 50 W. L'evoluzione delle emittenti private è molto rapida, e se qualche tempo addietro 50 W era ritenuto un «output» più che ragionevole, odiernamente anche le radio dei piccoli centri «escono» con 100 oppure 120 W e tali valori rendono obsoleto il nostro progetto. Eccoci quindi ad «aggiornarlo» con un nuovo passabasso professionalmente concepito, in grado di funzionare a 100-120 W senza dissipare potenze.

Fig. 1 - Schema di principio di una cellula passa-basso LC.

Abbiamo già detto in precedenza che le armoniche irradiate dalle stazioni radio FM sono alquanto pericolose perché ricadono in certi tratti di banda destinati a servizi di navigazioni aerea, di soccorso, di pubblica necessità ed alle ricerche spaziali. Quindi, le radio che disturbano, possono essere prontamente rintracciate ed i titolari sottoposti a severissime sanzioni.

Ora, se quando formulavamo le nostre note di cautela gli assunti erano validi, oggi lo sono più che mai perché naturalmente, i servizi operanti attorno a 200, 300 e 400 MHz non si sono «spostati» mentre si nota un aumento generalizzato (ed in un certo modo preoccupante) della potenza d'uscita delle emittenti.

Se infatti le prime radio «uscivano» con 10 W, e di seguito vi è stato un allineamento generale sui 50 W, oggi la potenza ultima detta è tipica delle stazioni di paese, o di quartiere, o comunque delle modeste ambizioni; non poche «VIS» (VERY IMPORTANT STATIONS) dispongono già di 1 kW e l'allineamento generale dei valori si è assestato su 100-120 W. Ci si chiederà: «perché, 100-120 W?». Vi è un motivo molto pratico. Gli amplificatori RF più diffusi, sono tutti transistorizzati, infatti quelli a tubi pur essendo in grado di fornire potenze più grandi necessitano di regolazioni frequenti e della sostituzione periodica della valvola o delle finali che si esauriscono e in più tendono ad andare fuori uso di colpo, quando sono «invecchiate». I transistorizzati, impiegano elementi attivi Philips, CTC, TRW e Motorola, per lo più. Ebbene, osservando i «data sheet» di queste marche, si nota che per la frequenza di 110 MHz elementi in grado di erogare le potenze dette ve ne sono molti, ed alcuni hanno prezzi molto ragionevoli e persino convenienti.

Se, al contrario, si ricercano transistori che possano effettivamente erogare 200 W o più, la situazione (almeno mentre scriviamo) muta d'un tratto. I modelli utili divengono pochi, e quei pochi hanno prezzi tali da scoraggiare i progettisti.

Per questa ragione, molte fabbriche offrono amplificatori da 100 W, diciamo «abbordabili» e pochi moduli dalla potenza maggiore. In più i transistorizzati da 250-500 W, sono quasi sempre del tipo «pontato», cioè sono due o più amplificatori dalla potenza inferiore che lavorano in una sorta di «parallelo» con la somma delle potenze singole. Ora, è ben noto che questi assiemi, sono fragili e soggetti ad una sorta

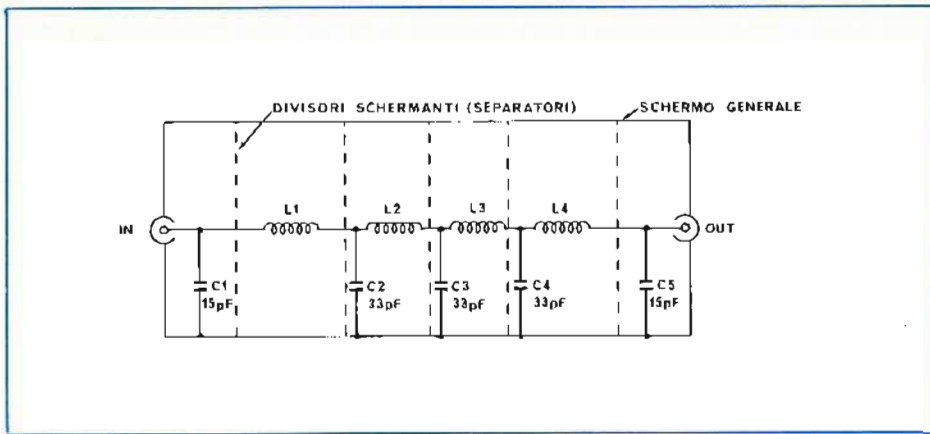



Fig. 2 - Circuito elettrico del filtro passa-basso per trasmettitori FM.

di «effetto valanga». In altre parole, se interviene un guasto nell'antenna o nella linea di alimentazione, salta subito l'amplificatore più fragile, e se il tecnico della stazione non **si precipita** a ridurre il pilotaggio o addirittura a «staccare tutto», gli altri si guastano a turno in un tempo dannatamente breve.

Essendo questo il «panorama» tecnico, il limite di 100-120 W è spiegato. Però appunto valori di questo genere non possono essere irradiati alla carlona, tramite amplificatori poveramente filtrati, altrimenti, grossi guai incombono perché le armoniche sono fortissime ed oltremodo disturbanti. In passato, sono già state numerose le stazioni ammonite, multate o chiuse perché avevano un inviluppo RF «sporco», ed operavano con potenze di 10 W o giù di lì; con dieci volte tanto, figurarsi!

Per rendere un servizio ai nostri amici che mandano avanti una stazione FM, tempo addietro abbiamo pubblicato un filtro in grado di attenuare di —30 dB tutti i segnali dalla frequenza maggiore di 180 MHz; in linea con i tempi, il filtro era calcolato in modo tale da «passare» potenze massime di 50 W.

Come abbiamo visto, l'attuale situazione rende poco pratico un passabasso del genere ed allora torniamo sul tema per proporre il «fratello maggiore». Si tratta di un sistema a quattro cellule attive, robustissimo, dalla schermatura integrale (a compartimenti) in grado di funzionare a 100-120 W senza alcun problema, ovvero senza dissipare potenza in calore e men che meno introdurre SW (Stationary Wave = onde stazionarie). L'impedenza di ingresso e di uscita del filtro è 50 Ω, quindi non vi sono problemi di connessione e adattamento, perché al massimo il dieci per cento delle stazioni utilizza antenne a 75 Ω, mentre tutte le altre (quelle che hanno preferito le Ground Plane o le Collineari) hanno appunto il tutto regolato a 50 Ω.

Il circuito di **questo** filtro, appare nella figura 2, mentre nella figura 1 si osserva il relativo principio.

Poiché un filtro passabasso RF/VHF non può che essere L/C a differenza da uno per segnali audio o intermedi, la configurazione del nostro è classica; impiega una linea a K-costante, senza derivate «m». Gli avvolgimenti utilizzati sono ad elevato Q, e come si vede, ciascuno è «inscatolato» a parte ad evitare ogni possibile interazione. I condensatori più buoni in assoluto per l'impiego, sarebbero quelli a mica argentata, ed infatti noi li abbiamo montati in un primo prototipo; poi, effettuando i perfezionamenti rituali al banco con i mezzi messi a nostra disposizione dalla Perry Elettronica, come lo Spectrum Analyzer Cassor ed il Poliskop Swob 2, ci siamo accorti che anche quelli ceramici potevano servire.

Qui immaginiamo il saltello che compiranno i nostri amici esperti di filtri e radiocomunicazioni; costoro si copriranno gli occhi e si stracceranno le vesti (metaforicamente, perché con quel che costano le buone confezioni ...) insomma diranno «Ah, ahinoi, sono pazzi, sono pazzi!».

Beh, insomma, saremo pazzi, ma ciò che conta sono i fatti: il «Q» del filtro, complessivamente rimane quasi uguale, sia che i condensatori di accordo siano a mica che ceramici. Sfidiamo chiunque a provare il contrario.

Probabilmente, questo comportamento si deve appunto al tipo di montaggio scelto che è difficilmente perfezionabile con i parametri impostati.

Già; il montaggio, questo sì che merita tutta la possibile attenzione! Vediamolo nei dettagli.

Prototipo del filtro passa basso descritto nell'articolo.

Dopo varia sperimentazione un pochino puntigliosa, dopo aver provato a costruire diverse scatole in ottone, argentato, rame etc, ci siamo accorti che in commercio esisteva già un contenitore a misura delle nostre necessità, il Teko Professional lungo 105 mm, largo 50 e profondo 25, addirittura distribuito dalla G.B.C. Italiana quindi reperibilissimo. Si tratta di una scatola in lamiera stagnata, che quindi rende facile effettuare le saldature sulla massa, indispensabili in questo caso. La scatola prevede cinque separatori (si veda la figura 3) che entrano ad innesto sulla base.

Poiché ovviamente le lavorazioni meccaniche sono sempre antipatiche; nessuno o quasi dispone delle adatte macchine, pochi della competenza tecnica necessaria, caldeggiano vivamente questo supporto-case. Per iniziare il lavoro, su ogni separatore va innestato un passante in PTFE (teflon). Come si vede nella figura 3, il foro è già presente, ed i passantini non è difficile trovarli.

Sono anche questi distribuiti dalla G.B.C. Italiana con la sigla GB/1270-00 (produzione Accel): si veda la pagina 411 di «Attualità Elettroniche».

Per l'inserzione, il foro deve essere leggermente allargato, ma non crediamo vi siano problemi.

Di seguito, i separatori devono essere inseriti negli incastri previsti, ed impiegando un saldatore da 120-150 W saranno uniti alla scatola con una buona scorza di stagno ad alta qualità.

Se esiste **il minimo dubbio** circa la validità del lavoro eseguito, lo si deve ripetere con maggior calore (tanto, in questo caso, non vi sono semiconduttori che possano essere danneggiati o analoghi) sin che ogni saldatura sia chiaramente «calda» ben fatta, lucida e scorrevole.

Praticati i fiori di ingresso e di uscita per i cavi coassiali RG8/U ai lati della scatola, si rifinirà il lavoro meccanico sbavandoli e munendoli di gommini idonei. A questo punto è possibile connettere i «coax» portando la calza sulla scatola, ed i terminali di centro ai passanti.

Sarà ora il momento di passare agli avvolgimenti. Ciascuno di questi ha un diametro interno di 10

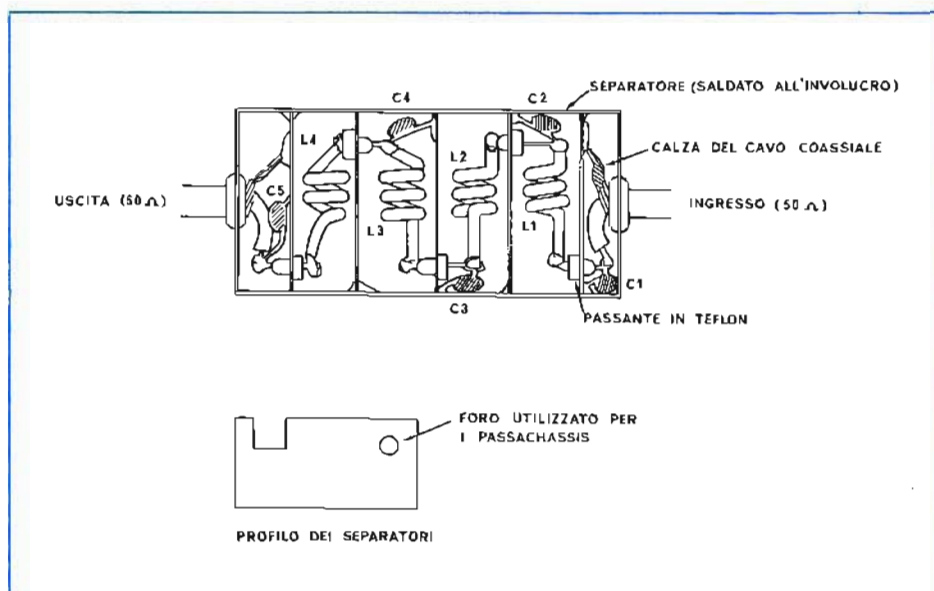



Fig. 3 - Montaggio del filtro all'interno della scatola TEKO. Notare la forma dei separatori saldati all'interno dell'involucro.

millimetri, ed è costituito da filo in rame pesantemente argentato da ∅ 2 mm. Per realizzarli, si può impiegare come mandrino un semplice pennarello, che spesso ha la misura indicata, oppure (meglio) una punta da trapano (codolo).

La spaziatura tra spira e spira deve essere dell'ordine di 1,5 mm, per ciascuna bobina, ed i terminali saranno lunghi esattamente 12 mm sì da raggiungere i «PTFE» e collegarvisi esattamente senza problemi. Per queste saldature (il dispositivo prevede l'uso di «mezzi pesanti» senza problemi) deve essere usato un arnese molto caldo.

Ai fini della buona riuscita del lavoro, è necessario che i condensatori ceramici impiegati abbiano i fili **più corti possibili.** C1 sarà quindi «incastrato» tra il capo caldo del coassiale di ingresso e l'angolo della scatola, come mostra la figura 3; C2 analogamente, così C3, C4 e C5. Poiché i condensatori ceramici, dal punto di vista termico sono eccezionalmente robusti, i terminali possono essere «maltrattati» come non sarebbe possibile in altri casi, ovvero ridotti ad appena 3 mm, o a misure molto vicine a questa. Se tutti i «CX» non sono raccorciatissimi, è inutile sperare che il filtro funzioni, così come è inutile attendersi buoni risultati se si varia il diametro del filo delle bobine o qualunque ogni altro parametro.

Il tutto, una volta finito, può essere oggetto di un collaudo o meglio di più collaudi. Il primo e più ovvio può essere condotto mediante un dip-meter; ciascuna trappola deve risuonare alla frequenza armonica doppia tripla e quadrupla prevista. Se così non fosse, evidentemente la spaziatura dovrebbe essere riaggiustata; un lavoro noioso, ma altamente necessario.

ELENCO COMPONENTI

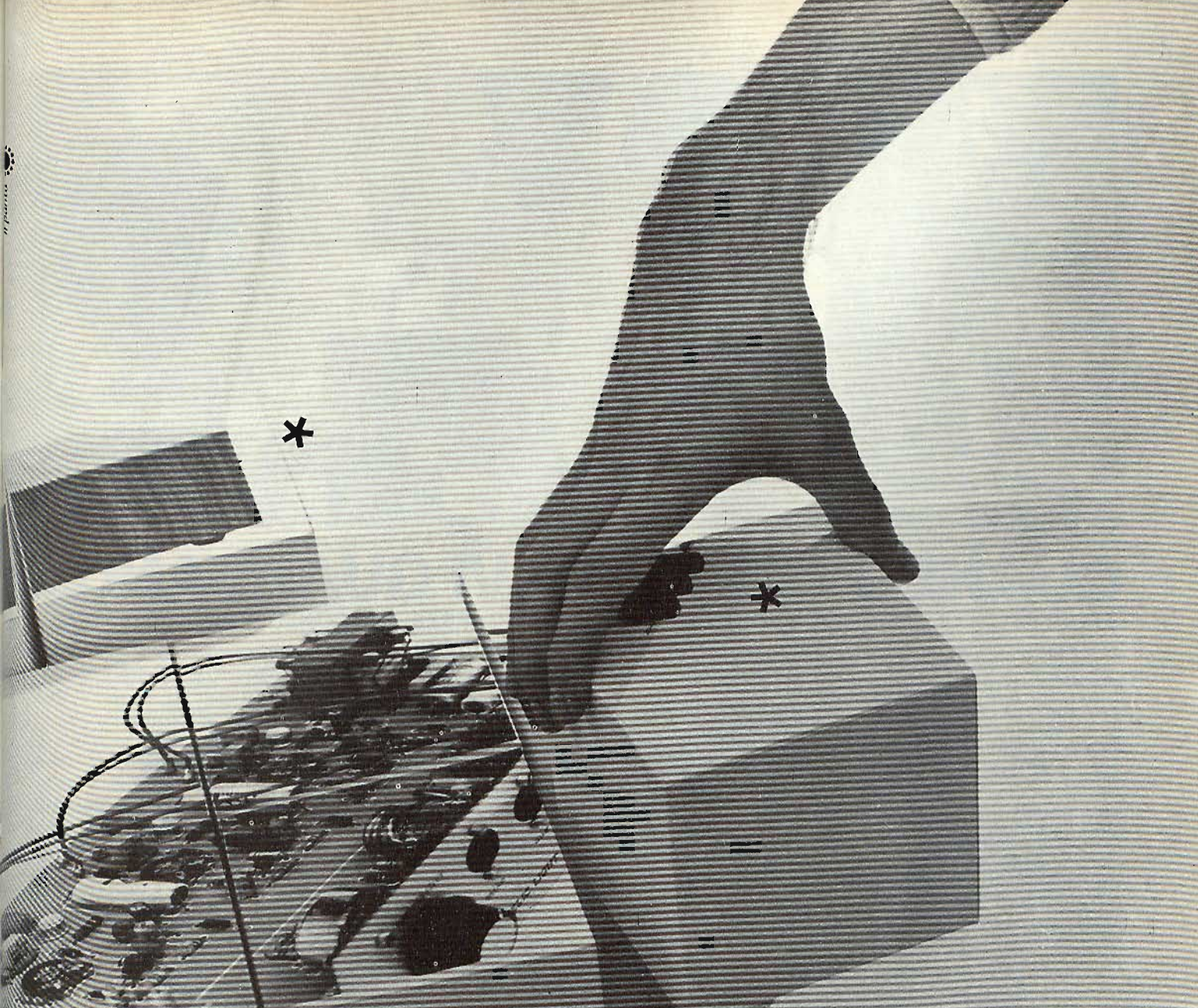
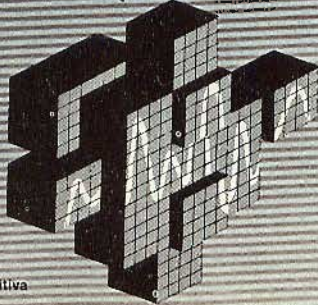
C1	=	**Condensatore da 15 pF, 750 VL. Ceramico N - Zero.**
C2	=	**Condensatore da 33 pF, 750 VL. Come sopra.**
C3	=	**Condensatore da 33 pF, 750 VL. Come sopra.**
C4	=	**Condensatore da 33 pF, 750 VL. Come sopra.**
C5	=	**Condensatore da 15 pF, 750 VL. Come sopra.**

Accessori: **Scatola «Teko Professiona» (GBC Italiana). Cavetti coassiali RG/8U, eventuali prese coassiali CO-239. Passanti in PTFE (si veda il testo).**

Vista interna del filtro passa basso a montaggio ultimato.

Un collaudo ancora più valido, è ovviamente quello «pratico» ricavato in emissione. Per questo, si collegherà la stazione al filtro e questo all'antenna, poi si porrà una nota fissa (la migliore è la solita a 1000 Hz) all'ingresso audio del TX, e con un **misuratore di campo per antennisti** si condurrà la verifica dell'intensità armonica, che ad una distanza di 50 metri deve essere trascurabile per essere legale; diciamo difficile da misurare, ed **al massimo** deve avere un campo di 5 µV o inferiore. Se su 300 MHz l'intensità fosse più ampia della detta, evidentemente la trappola è starata, vi è un condensatore difettoso o una spaziatura molto grossolamente errata.

Naturalmente, se è disponibile un laboratorio dotato dei necessari strumenti, si farà l'analisi di spettro delle trappole, ed in tal caso sarà possibile raggiungere il miglior rendimento assoluto: l'apparecchio che meglio serve allo scopo è il Poliskop della Rhode & Schwartz, che durante ogni prova la scatola del filtro deve essere ermeticamente chiusa con il coperchio che si innesta a scatto, e che è bene che la medesima sia posta a terra, ma appunto questi argomenti sono ben noti ai tecnici della radio libere... Concludendo cosa dà il nostro filtro?

— 30 dB sulla terza armonica, — 40 dB sulla quarta, — 50 dB sulla quinta, **nel peggiore dei casi;** ovvero una eccellente protezione dai fulmini della legge. Come attenuazione? Con l'allineamento ben fatto, garantiamo **un massimo di attenuazione di 1,8 dB** iniettando 100 W: il che ci sembra senza dubbio interessante.

VARI E CURIOSITA' - MISCELLANEOUS
* MB 300 Contenitore per KT 301
Cabinet for KT 301
* KT 301 Luci psichedeliche 3x600 W
3x600 Watt psychedelic lights
KT 302 Interruttore crepuscolare
Twilight switch
KT 303 Regolat. velocità motori c.a.
AC-Motor speed regulator
KT 305 Inverter 12 Vcc 220 Vca 150 W
150 Watt 12 VDC - 220 VAC inverter
KT 306 Riduttore 24/12 Vcc 2 A
24 VDC - 12 VDC - 2 Amp voltage reducer
KT 307 Temporizzatore
Timer
KT 308 Allarme auto automatico
Car alarm (Automatic)
KT 309 Sirena elettronica
Electronic siren
KT 310 Guardiano elettronico per auto
Electronic car watchman
KT 311 Oscillofono
Code pratice oscillator
KT 312 Ozonizzatore per auto
Car ozonizer
KT 313 Ozonizzatore per casa
Home ozonizer
KT 318 Prescaler per frequenza 300 MHz
300 MHz frequency prescaler
KT 320 Frequenzimetro digitale 0/65 MHz
0-65 MHz digital frequency meter
KT 321 Orologio digitale
Digital clock
KT 323 Variatore di luci
Light dimmer
KT 324 Ricevitore OM cc
AM radio kit
KT 325 Ricevitore OM cc-ca
AM portable radio, AC - DC
KT 340 Rischiatutto elettronico
« Risk it all » electronic quiz game
KT 341 Amplificatore telefonico
Telephone amplifier
KT 342 Accensione elettronica per auto a scarica capacitiva
Capacitive discharge electronic ignition
gioca
...nella meraviglia
di costruirti
(cose che pensavi solo per grandi tecnici)
PLAY® KITS
PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS
MADE IN ITALY

TEMPORIZZATORE DIGITALE PER FOTOLABORATORIO

Con il nuovo componente MOS SAJ 341 si possono realizzare temporizzatori a funzionamento digitale riducendo notevolmente la complessità del circuito. Trovano impiego soprattutto in laboratori di fotografia a colori.

I componenti MOS ad elevata integrazione e di prezzo conveniente consentono di sfruttare i vantaggi della concezione digitale dei circuiti in casi in cui finora, per ragioni d economicità, è stata applicata la tecnica analogica. Un tale componente di caratteristiche universali è il modello SAJ 341. Si tratta di un circuito di conteggio MOS P, in custodia DIL 24, con una serie di ingressi di programmazione che lo rendono versatile nello svolgere svariate funzioni.

I livelli agli ingressi di programmazione I_{P1}, I_{P2} e I_{P3} fissano il rapporto di divisione con cui funziona il circuito. Si possono mettere a punto cinque diversi rapporti di divisione e tre funzioni orarie in cui gli ultimi quattro stadi di conteggio fungono da contatori di ore e minuti per diversi tempi normalizzati (cadenze di 50, 60 e 100 Hz). Con gli ingressi di funzionamento I_R, I_B, I_{ZP} si effettua l'azzeramento ed il blocco della cadenza e si fissa il comportamento nel caso che lo stato di conteggio raggiunga il valore binario impostato sui preselettori BCD (fino a 4) e presente agli ingressi di confronto I_A, I_B, I_C e I_D.

Nell'ambito di questo articolo non è possibile descrivere tutte le funzioni possibili; dati più dettagliati, soprattutto per quel che riguarda le funzioni orarie, possono essere rilevati sullo scritto «Halbleiterschaltbeispiele 74/75».

Va fatto presente ancora che il componente dispone di quattro uscite BCD (un posto) e di quattro uscite per il numero di posto (uscite di selezione) che permettono un'indicazione multiplex dello stato del conteggio, ovverosia del tempo trascorso. Le quattro uscite dello stato di conteggio istantaneo compaiono una dopo l'altra alle uscite BCD Q_A, Q_B, Q_C e Q_D e l'informazione sulla posizione della rispettiva cifra alle uscite da Q_{S1} a Q_{S4}.

La frequenza del ciclo multiplex è generata da un oscillatore interno il cui elemento per la determinazione del periodo viene collegato dall'esterno all'ingresso I_{RC}.

Lo stesso ciclo multiplex viene impiegato per la presentazione dello stato di conteggio sulle uscite e per l'interrogazione degli ingressi di confronto I_A — I_D.

Un'applicazione particolarmente elegante del componente SAJ 341 è un temporizzatore digitale. Un temporizzatore per l'impiego fotografico deve rispondere ai seguenti requisiti: facilità di manipolazione (anche in locali debolmente illuminati o completamente scuri), elevata sicurezza di funzionamento (anche in ambienti umidi), precisione elevata del tempo messo a punto.

Deve presentare poi le pecualiarità che offrono in generale gli apparecchi elettronici, e cioè il bas-

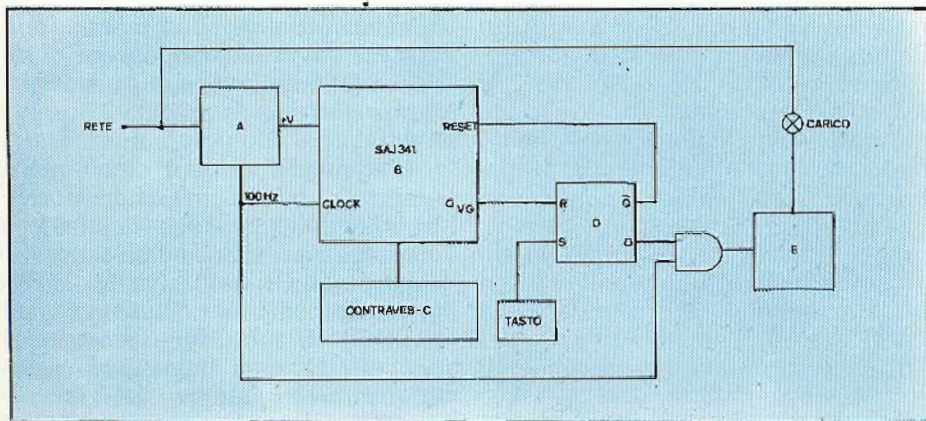



Fig. 1 - Schema a blocchi del temporizzatore impiegante l'integrato SAJ 341:
A) gruppo alimentatore - generatore di clock;
B) SAJ 341 impiegato come contatore decimale a quattro decadi;
C) contraves numerici per prefissare il periodo di temporizzazione;
D) Flip-Flop RS;
E) amplificatore di potenza a TRIAC per il controllo del carico asservito.

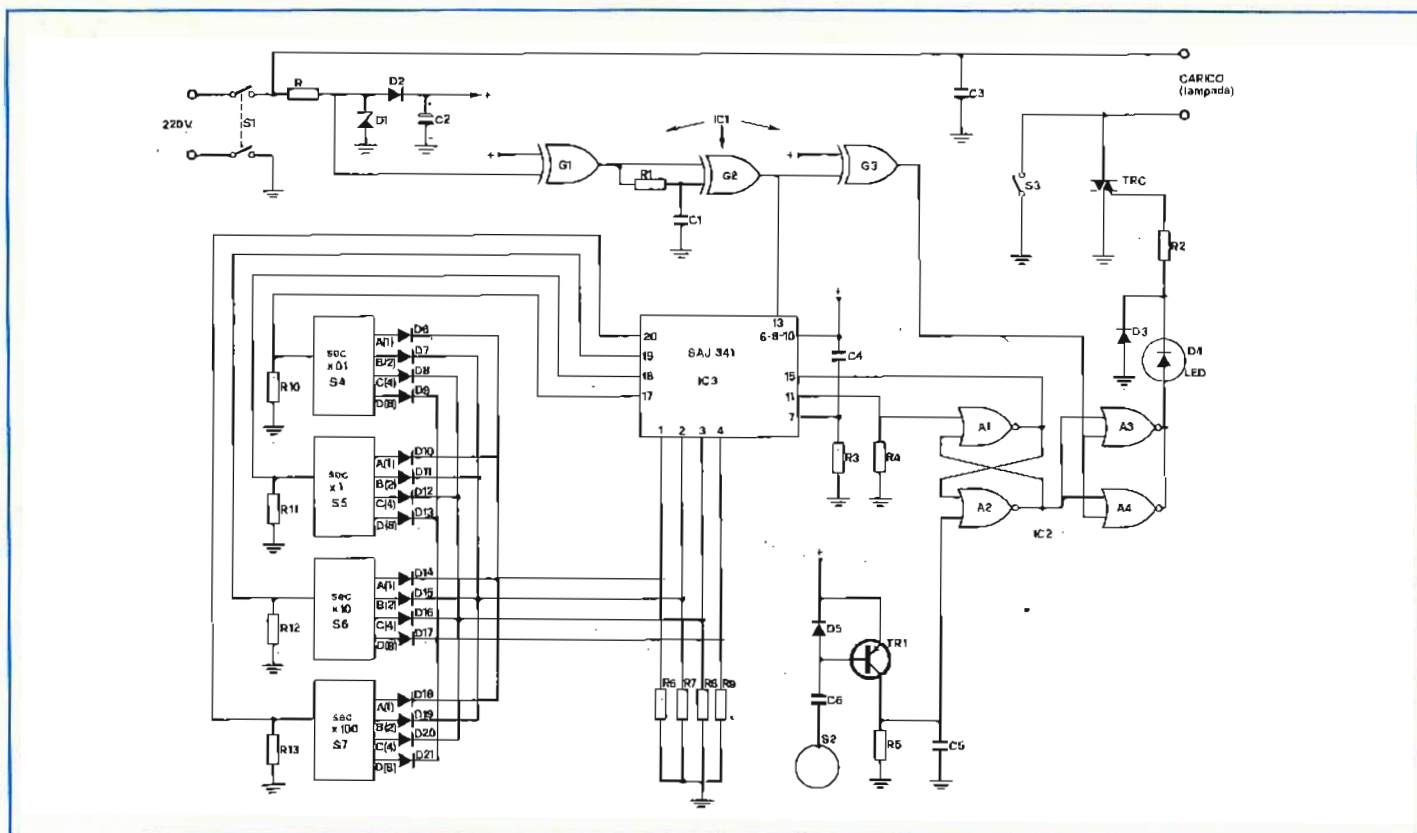



Fig. 2 - Schema elettrico completo del temporizzatore digitale per fotolaboratorio.

so sviluppo di calore, il minimo ingombro, pochi componenti, bassi costi, minima sensibilità ai disturbi e resistenza all'usura mediante l'impiego soltanto di parti elettroniche.

L'apparecchio descritto soddisfa a tutti questi requisiti. Il suo funzionamento è digitale, vale a dire che si rendono superflue le operazioni di messa a punto e taratura tipiche delle apparecchiature analogiche. La precisione del tempo messo a punto dipende solamente dalla precisione in frequenza del generatore di clock: nella maggior parte dei casi è sufficiente la frequenza di rete, che è molto costante. Il tempo prescelto viene impostato per mezzo di quattro contraves numerici, con campo di azione da 0,1 a 1.000 secondi.

L'alimentazione dell'utenza (la lampada dell'apparecchio di ingrandimento) viene fatta attraverso un elemento TRIAC montato in configurazione «zero crossing»: quindi con un minimo di disturbi inviati nella linea di rete e con una minima potenza di comando. Per questo motivo e anche per il basso consumo di potenza dei componenti MOS si è potuto rinunciare ad un alimentatore tradizionale.

La cadenza di conteggio viene prelevata direttamente dalla rete (220 V 50 Hz), che fornisce, attraverso una resistenza di caduta di elevato valore, anche la decina di volt continui necessari al funzionamento corretto dei circuiti logici (blocco A nello schema di principio di fig. 1).

Azionando il tasto si imposta il Flip-flop RS (blocco D) sospendendo il segnale di azzeramento all'ingresso I_R (RESET) del SAJ 341. In tal modo il gruppo contatore contenuto nel SAJ 341 inizia il conteggio delle semionde in arrivo dalla rete.

In seguito all'azione sul tasto e all'impostazione del FF RS, viene abilitata anche la porta AND che pilota, attraverso l'elemento di potenza a TRIAC (blocco E), la lampada d'utenza (carico). All'altro ingresso della porta giungono impulsi piuttosto stretti sincronizzati con la rete, impulsi che, attraverso la porta stessa, eccitano il gate del TRIAC solo quando la tensione di rete è prossima a zero.

Non appena il conteggio raggiunge il valore predisposto sui contraves, un segnale all'uscita Q_{VG} (comparatore) del SAJ 341 cancella il Flip-flop RS, azzerando i contatori interni ed interdicendo la porta AND: all'utenza viene conseguentemente tolta la corrente.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

La fig. 2 mostra il circuito elettrico del temporizzatore per fotolaboratorio.

Tramite l'interruttore di rete S1 la massa (neutro) del circuito viene collegata direttamente alla rete. Poiché per l'alimentazione dei componenti MOS occorrono 10-12 V, la tensione deve essere ridotta. A questo scopo serve la resistenza R (10 kΩ 7 W). Al catodo del diodo zener D1 abbiamo una tensione di forma trapezoidale (fig. 3 - curve a e b).

Mediante il diodo di disaccoppiamento D2 ed il condensatore di filtro C2 viene prodotta la tensione continua necessaria al circuito.

La porta OR-esclusivo G1, collegata ad invertitore, aumenta la ripidità del fianco della tensione ai capi di D1. Con la seconda porta OR-esclusivo G2 si ottiene un raddoppio della frequenza, poiché ai suoi ingressi è applicata l'onda quadra in uscita da G1 ritardata e non ritardata (fig. 3 - curve c, d ed e). Poiché l'uscita di G2 diventa bassa solamente se i due ingressi hanno

lo stesso stato, il circuito formato da R1, C1 e G2, al passaggio della tensione di rete per lo zero, genera un breve impulso, la cui lunghezza dipende dalla costante di tempo di R1 e C1. Tali impulsi, la cui durata è di circa 0,5 millisecondi con i valori di R1 e C1 indicati, si sovrappongono alla tensione rettangolare presente all'uscita di G1 raddoppiandone la frequenza.

La grandezza della costante di tempo R1-C1 è limitata dalla durata minima dell'impulso di eccitazione per il TRIAC, dato che tali brevi impulsi, invertiti da G3 e nuovamente invertiti dalla porta A3-A4, in modo da conservare il segno positivo, comandano l'interruttore di potenza. Il valore scelto di 500 µsec. (R1 = 100 kΩ, C1 = 4,7 nF) garantisce un pilotaggio sicuro di qualunque TRIAC.

L'SAJ 341, in questo esempio di applicazione, viene fatto funzionare come contatore decimale a quattro decadi. Gli ingressi di programmazione a tale scopo sono collegati come segue: $I_{P1} = I_{P3} =$ H e $I_{P2} =$ L. Poiché la frequenza di clock è 100 Hz (il doppio della frequenza di rete, come abbiamo visto), l'unità di conteggio del contatore a quattro decadi è 0,1 secondi. Nel caso risultasse vantaggioso per l'impiego prescelto, si potranno adottare altre unità di conteggio (ad esempio 1/100 di secondo, 1 secondo ecc.) collegando in modo diverso gli ingressi di programmazione (consultare per tale operazione i data-sheet dell'integrato SAJ 341).

Per la scelta del tempo di temporizzazione servono quattro interruttori preselettori (contraves), codificati in codice BCD non-invertito (logica 1 - collegamento dell'uscita e presa centrale di derivazione dell'interruttore). Si consiglia l'impiego di contraves con mascherina trasparente per poterli facilmente illuminare tramite lampadine di piccola potenza.

Le uscite di tutti gli interruttori di preselezione devono essere collegati tramite diodi di disaccoppiamento (da D6 a D21), in quanto gli ingressi di confronto del SAJ 341 sono interrogati in multiplex. Alla scelta del singolo interruttore interrogato provvedono le uscite di posizionamento Q_{S1} - Q_{S4}, che sono collegate con le prese centrali dei contraves. Poiché tutte le uscite e gli ingressi del SAJ 341 sono del tipo «open-drain», esse, per una

ELENCO COMPONENTI

R	=	resistore da 10 kΩ 7 W
R1/R3/R4	=	resistori da 100 kΩ ¼ W 5%
R2	=	resistore da 270 Ω ¼ W 5%
R5	=	resistore da 1 MΩ ¼ W 5%
da R6 a R13	=	resistori da 68 kΩ ¼ W 5%
C1	=	condensatore ceramico da 4,7 nF
C2	=	condensatore elettrolitico da 220 µF 16 VL
C3	=	condensatore da 0,1 µF 400 V
C4/C5	=	condensatori ceramici da 47 pF
C6	=	condensatore ceramico da 1,5 nF
D1	=	diodo zener 11 V 0,4 W tipo BZY88C11 o similare
D2/D5	=	diodi al silicio BA127
D4	=	diodo LED rosso
D3/da D6 a D21	=	diodi al silicio BAW76-1N914 o similari
TR1	=	transistore PNP BC 160 o equivalente
IC1	=	integrato CD 4030 o equivalente
IC2	=	integrato CD 4001 o equivalente
IC3	=	integrato SAJ 341
TRC	=	triac TXC 03A40 o altro (adeguato al carico)
S1	=	interruttore doppio
S2	=	tasto sensore (vedi testo)
S3	=	interruttore semplice
da S4 a S7	=	contraves numerici in BCD non-invertito
N. 2	=	zoccoli per integrati 14 pin.
N. 1	=	zoccolo per integrato 24 pin

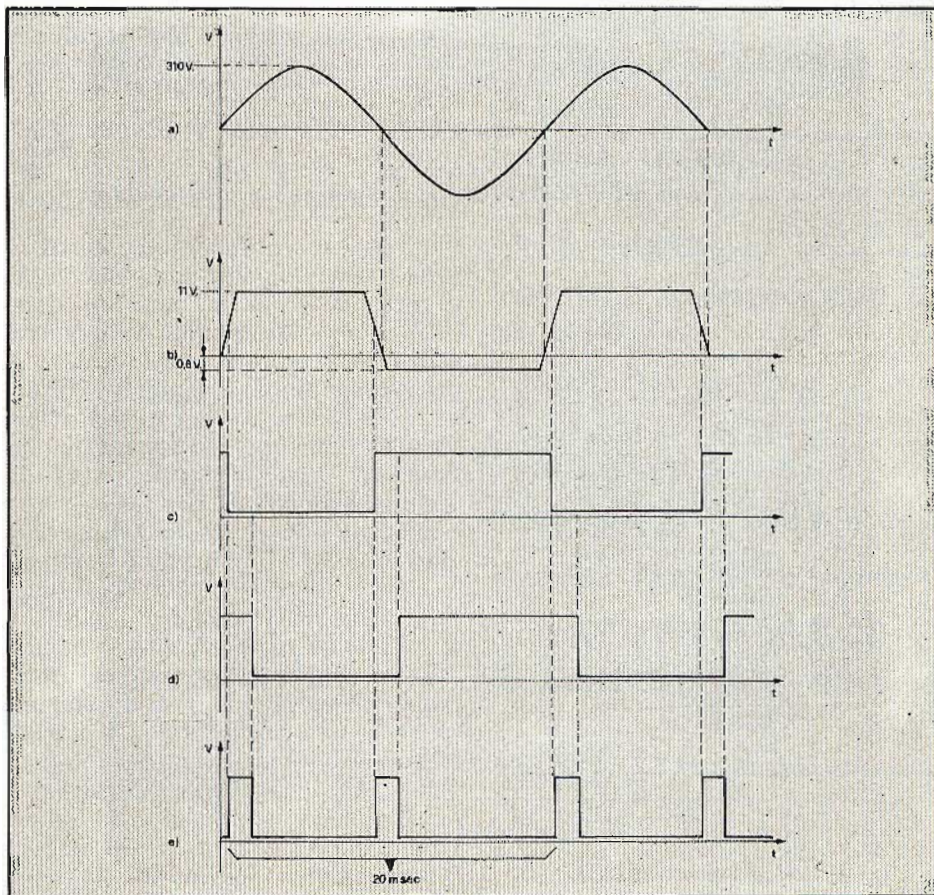



Fig. 3 - Forma d'onda nel circuito di fig. 2.
A) andamento della tensione di rete; B) tensione ai capi del diodo zener D1; C) tensione all'uscita della porta G1; D) tensione dopo la cellula di ritardo R1-C1; E) andamento della tensione all'uscita della porta G2.

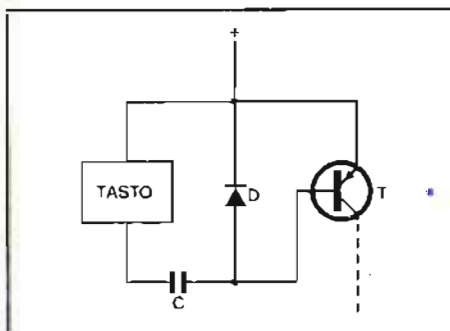
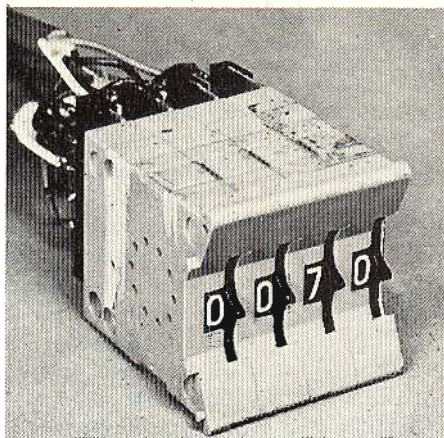



Fig. 4 - Modifica al circuito di fig. 2 per l'impiego di un tasto piezoelettrico; C = condensatore ceramico da 1 nF; D = diodo BA127; T = transistore indicato con TR1 sullo schema di fig. 2.

Particolare dei contraves numerici.

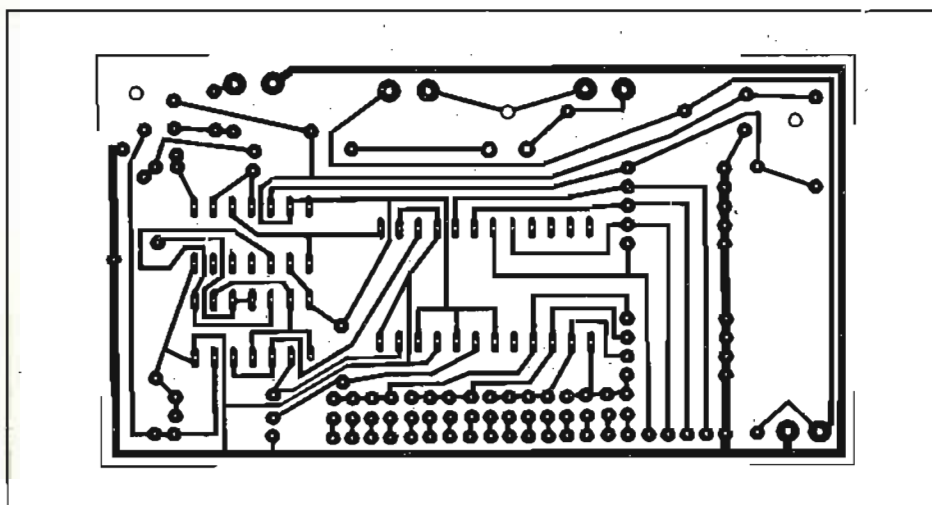



Fig. 5 - Disegno delle piste ramate della basetta stampata su cui sono alloggiati tutti i componenti il temporizzatore digitale ad eccezione dei contraves numerici.

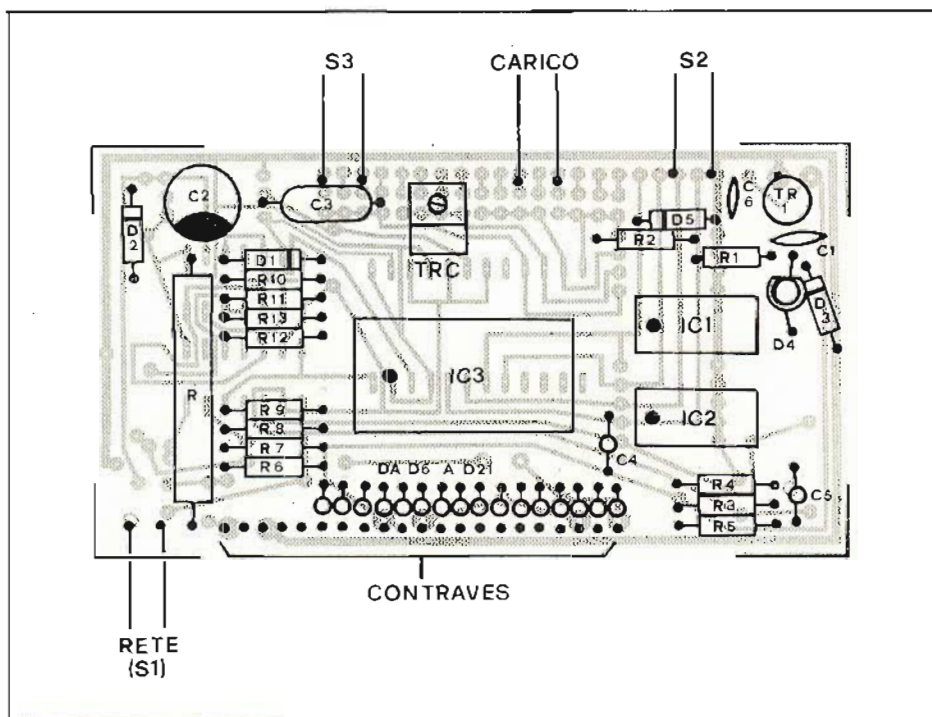



Fig. 6 - Disposizione dei componenti e collegamenti esterni alla basetta stampata.

corretta definizione del livello logico, devono essere collegate alla massa del circuito tramite resistenze di qualche decina di kiloohm (R6 — R13).

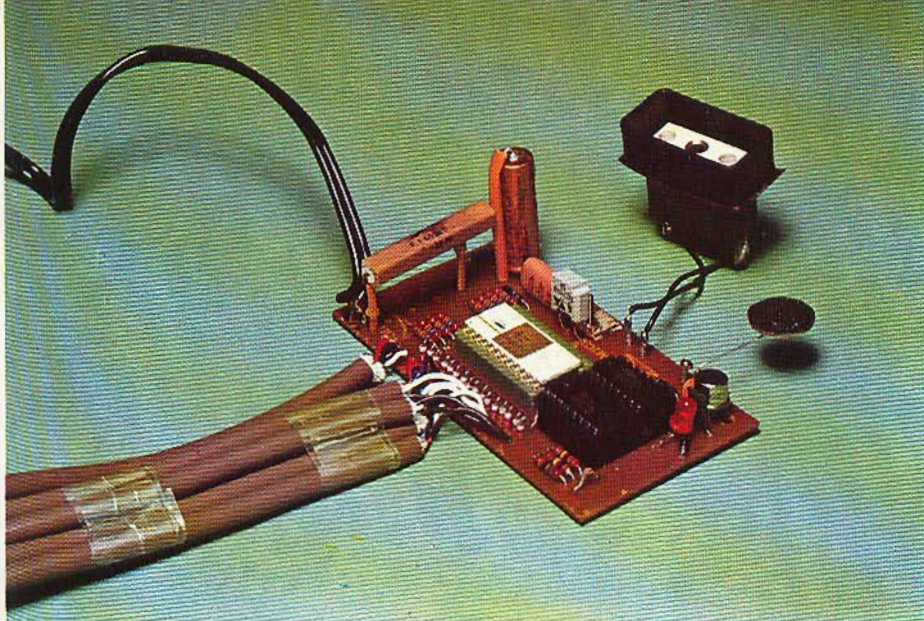
Per l'azionamento del temporizzatore è impiegato un semplice tasto sensore (S2 di fig. 2). Poiché la massa del circuito è collegata alla rete, è sufficiente sfiorare con un dito S2 perché la carica del condensatore C6 sia sufficiente a formare l'impulso di SET per il Flip-Flop RS. Alla necessaria amplificazione e all'adattamento al livello logico dei componenti MOS provvede il circuito formato da TR1, R5 e D5. C5 rende il Flip-Flop asimmetrico, per cui, all'accensione dell'apparecchio, esso assume sempre lo stato di «reset», cioè di utenza senza corrente.

A seguito dello sfioramento di S2, TR1 conduce a sufficienza per portare al livello alto l'ingresso di impostazione del Flip-Flop RS formato da A1 e A2. Il Flip-Flop commuta all'ingresso I_R del SAJ 341 si ha ora un livello alto per cui il processo di conteggio ha inizio.

Il Flip-Flop abilita inoltre le due porte NOR A3 e A4 (collegate in parallelo per fornire una sufficiente corrente in uscita) che trasmettono al gate del TRIAC gli impulsi formati da G2.

Il TRIAC viene eccitato quando la tensione di rete è prossima a zero: i disturbi generati con questo sistema di comando sono minimi; per la protezione del TRIAC e per l'eliminazione delle armoniche è sufficiente il condensatore C3 (0,1 μF 400 V) in parallelo alla rete.

Per proteggere le porte di eccitazione contro eventuali picchi di tensione sono stati previsti i diodi D3 e D4 e la resistenza R2. D4 è un diodo elettroluminescente rosso oppure verde, e fornisce un'indicazione a luminosità molto debole (ma sufficiente, visto che l'apparecchio lavora nella camera oscura) del regolare svolgimento del processo di esposizione. L'intensità luminosa prodotta dal diodo LED è bassa per il fatto che il diodo è eccitato solo da impulsi piuttosto brevi anziché da una corrente continua.

Il resettaggio del Flip-Flop si ha non appena il conteggio del SAJ 341 ha raggiunto il numero prestabilito sui contraves (l'uscita di comparazione Q_{VG} diventa alta). Poiché l'uscita Q del Flip-Flop è

Prototipo del temporizzatore digitale per fotolaboratorio a realizzazione ultimata.

collegata con l'ingresso di Reset del SAJ 341, gli stadi contatori vengono bloccati e resettati automaticamente predisponendoli per una successiva operazione di conteggio.

L'azione su S2 prima che sia trascorso il tempo prefissato non ha alcun effetto: solo immediatamente dopo il resettaggio completo dei contatori l'apparecchio è pronto per un nuovo processo di temporizzazione. Un'interruzione nello svolgimento del processo può essere ottenuta solamente disinserendo l'apparecchio tramite S1.

L'interruttore S3, posto in parallelo all'elemento TRIAC, serve per la messa a punto dell'ingranditore fotografico (ad esempio, aggiustaggio del piano per il negativo).

Un'utile miglioramento del circuito presentato può essere ottenuto sostituendo il tasto a sensore con un tasto piezoelettrico. I vantaggi di tale sostituzione sono molti; si ottiene infatti un'elevata sicurezza di funzionamento in unione ad un isolamento completo dalla rete; è escluso il pericolo di insudiciamento o di manovre involontarie (ad esempio a causa di spruzzi d'acqua o di soluzione) e lo si può azionare anche indossando guanti di gomma.

Non appena sulla sua superficie è esercitata una lieve pressione, il tasto piezoelettrico produce una tensione di alcune centinaia di millivolt. L'adattamento con il resto del circuito temporizzatore avviene tramite il circuito di fig. 4; T è lo stesso transistore indicato con TR1 sullo schema di fig. 2. Come si può notare, l'inserimento del tasto piezoelettrico non comporta alcuna complicazione.

Poiché per l'impostazione del Flip-Flop RS è sufficiente un breve impulso, indipendentemente dalla durata della pressione sul tasto, a valle dell'elemento piezoelettrico è connesso un condensatore differenziatore (C di fig. 4). L'adattamento al livello logico dei componenti MOS è effettuato, come precedentemente descritto, dal circuito formato da TR1 e componenti annessi.

AVVERTENZE PER IL MONTAGGIO

Tutti i componenti, ad eccezione dei quattro contraves, sono sistemati su una cartolina a circuito stampato di dimensioni ridotte (circa 100x55 mm.). In figura 5 è riprodotto il disegno delle piste ramate della basetta; a causa della sua complessità, sconsigliamo vivamente la realizzazione dello stampato con i sistemi tradizionali di disegno direttamente sulla superficie ramata; consigliando invece il metodo della fotoincisione.

In fig. 6 troviamo il piano di montaggio relativo alla basetta di fig. 5. Tutti i componenti possono essere recuperati presso un negozio di materiale elettronico, ben fornito. Per il montaggio dei componenti sulla basetta è bene impiegare un saldatore a stilo di ridotta potenza e con punta molto sottile; consigliamo l'uso di zoccoli per i componenti MOS e molta cura nel maneggiare l'integrato SAJ 341.

Il tutto verrà poi sistemato in un contenitore dall'estetica preferita.

OCA 2000: CENTRALINA ANTIFURTO

di R. FANTINATO

Vediamo, per ora, come può essere collegata l'OCA2000 alle alimentazioni esterne, a seconda del tipo di antifurto che si vuole realizzare.

Il «vediamo» si riferisce alla fig. 1 e alla fig. 2 che spiegano senz'altro meglio delle mie parole l'intendimento prima inteso.

Lo schema di collegamento dato in fig. 1, dimostra che, nel caso dovesse mancare la rete, la batteria di riserva alimenta solo la sezione logica dell'OCA2000 ed i vari trasduttori ad essa collegati. Viene quindi a mancare l'alimentazione agli stadi d'uscita ed ai vari avvisatori di allarme che seguono. Questo tipo di collegamento, vale solo dove non è possibile escludere in modo permanente la rete o l'alimentazione principale. La batteria — tipo di piccola potenza — ha quindi solo il compito di mantenere inalterata la sequenza logica del sistema operativo dell'OCA2000.

Lo schema di collegamento della figura 2, è invece quello più «normale», dove la batteria lavora in tampone con la rete. In pratica, tutto il sistema antifurto è sempre alimentato dalla batteria — tipo di potenza — che a sua volta viene continuamente alimentata e caricata da un caricabatteria automatico.

Per il resto, ossia l'uso e l'installazione — con trucchi e no —, di un sistema antifurto, vi invito a leggere attentamente gli articoli di Gianni Brazioli che sull'argomento, e nel modo di esporlo, è imbattibile.

A me, quindi, resta solo il compito di guidarvi nella realizzazione

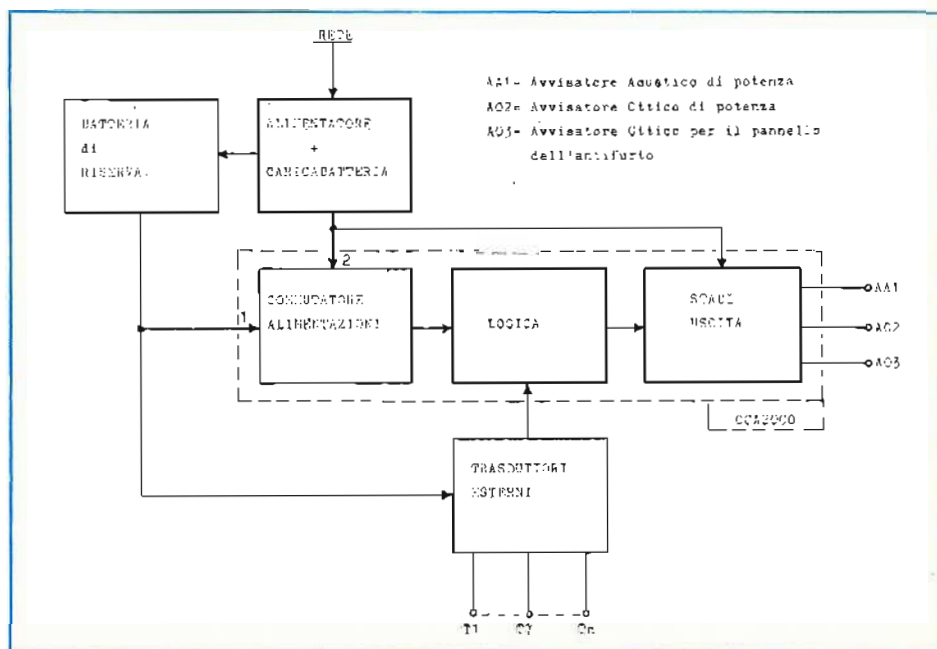
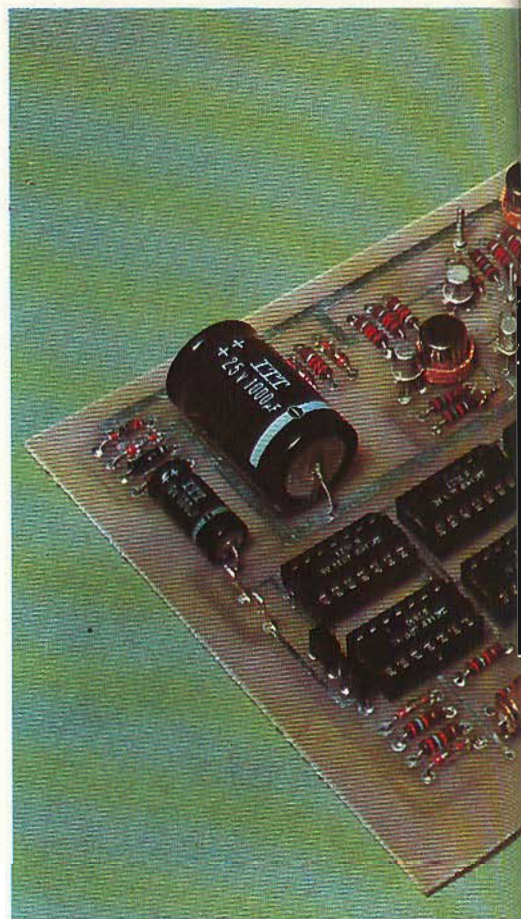
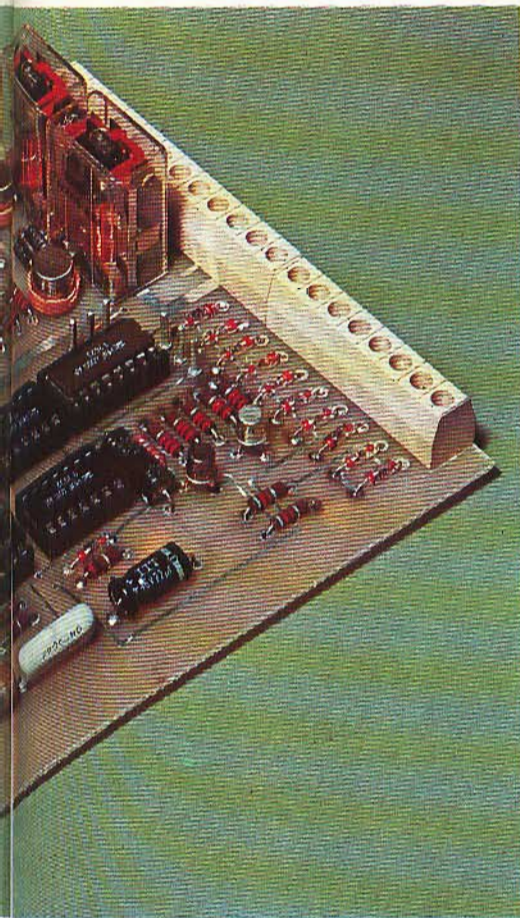



Fig. 1 Schema a blocchi del sistema di alimentazione dell'antifurto quando l'alimentazione principale non è disinseribile direttamente od in modo permanente. L'alimentazione di riserva serve a mantenere solo le informazioni logiche acquisite e pertanto deve erogare una piccola corrente.

Viene descritta in questo articolo un'intelligente e versatile centralina antifurto adatta al collegamento con qualsiasi trasduttore d'ingresso e d'uscita per la protezione di qualsiasi ambiente. L'acuta scelta di un'ottima configurazione circuitale e l'uso di componenti MOS contengono il costo complessivo nei confronti dei prodotti commerciali di simili caratteristiche e garantiscono un'elevata affidabilità di funzionamento.

felice e funzionante dell'OCA2000.

Dato che la nostra OCA2000 deve poter essere alimentata anche a batteria, il consumo è un fattore importante da tener presente nella sua progettazione. Ecco quindi spiegato l'uso dei CMOS, che garantiscono consumi bassissimi ed offrono, in più, le caratteristiche di una tecnologia all'ultimo grido; a vantaggio dell'attualità realizzativa del progetto. Soddisfatto quindi l'aspetto «moda» del nostro progetto, possiamo notare che c'è un tipo di circuito logico che ricorre frequentemente nello schema dell'OCA-2000 ed è quello della MEMORIA RS o Flip-Flop RS. La comprensione di questo tipo di Flip-Flop è fondamentale per una buona «digestione» dell'intero circuito e a questo proposito vi mando ad un mio precedente articolo intitolato «GIUOCO QUIZ, il CIAPPINO», pubblicato su SPERIMENTARE n. 7/8, 1977.

Per chi non avesse possibilità di leggerlo, riassumo il funzionamento della memoria RS ottenuta collegando opportunamente due porte e che, agli effetti logici «esterni» si può riassumere molto brevemente in poche righe. Detta memoria ha due uscite che sono l'una complementare all'altra e quando, in seguito ad un segnale in ingresso, cambia lo stato logico di una uscita — per esempio dallo stato logico 1 allo stato logico 0 —, cambia anche lo stato logico dell'altra — dallo stato logico 0 allo stato logico 1 —. Ha due ingressi, ognuno con la sua funzione. L'uno di ingresso segnale — SET —, con rispettiva memo-

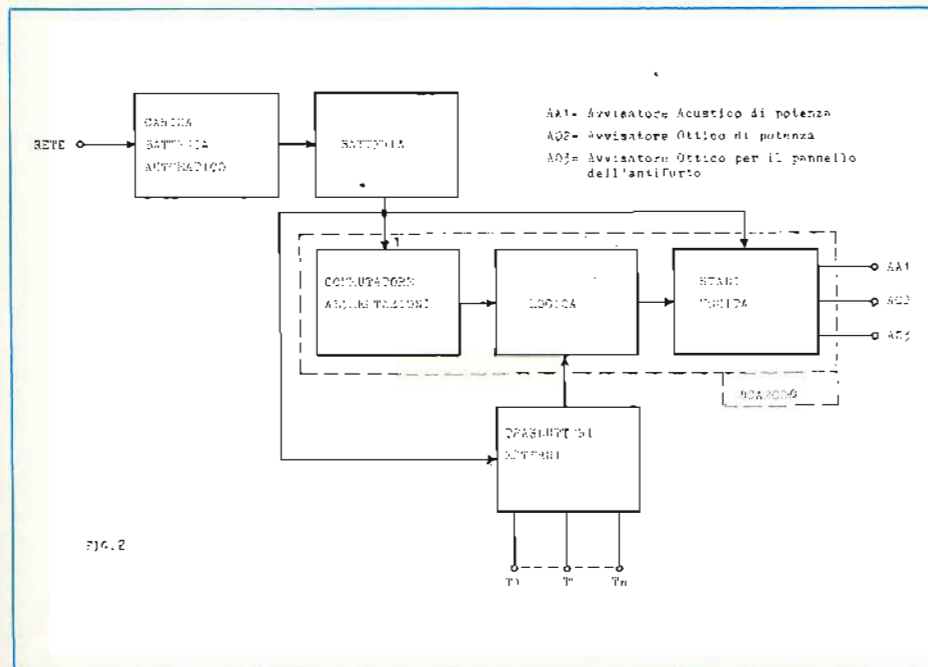



Fig. 2 - Schema a blocchi del sistema di alimentazione dell'antifurto quando l'alimentazione principale può essere esclusa per lunghi tempi. L'alimentazione di riserva deve pertanto essere dimensionata in modo adeguato agli avvisatori d'allarme usati.

rizzazione in uscita dello stesso; l'altro di cancellazione o azzeramento — RESET — con rispettiva condizione logica in uscita. Quando la memoria è realizzata con delle porte tipo NAND — nostro caso —, il segnale di commutazione della memoria — memorizzazione o cancellazione — è attuato con lo stato logico 0, presentato agli ingressi in tempi ovviamente diversi. Le uscite non cambiano se la variazione di segnale — in senso logico — avvengono sempre allo stesso ingresso; ma solo se si alternano tra i due ingressi.

In pratica, in uscita viene memorizzato il segnale che si è presentato per una prima volta all'ingresso SET, e vi rimane sino a che tale uscita non è azzerata dall'altro ingresso RESET.

Passiamo ora al circuito vero e proprio inquadrandolo però in uno schema a blocchi che ne faciliti la comprensione, non «elettronica» ma solo logico-funzionale.

Iniziamo dalla figura 3 che rappresenta lo schema a blocchi di un antifurto generico con dei trasduttori in ingresso, di vario tipo. Tali trasduttori possono differenziarsi a seconda del fenomeno fisico che debbono controllare; importante è che presentino in uscita — quindi in ingresso all'OCA2000 — uno stato logico con livello «0» dato da una tensione tra 0 e 0.5 V; e da uno stato logico «1» dato da una tensione compresa tra i 9 e i 16 V.

C'è poi un'**interfaccia**, per accogliere le uscite dei trasduttori e convertirli a dei livelli costanti, adatti ai circuiti integrati della logica. La **logica**, che circuitalmente esamineremo meglio dopo, serve ad elaborare i segnali in ingresso; a confrontarli con i tempi a disposizione ed a segnalare con un comando eventuali contraddizioni con lo schema operativo prefissato. I segnali che detta logica genera, vengono «accolti» dagli **STADI D'USCITA**. Tali stadi servono a rendere possibile una segnalazione esterna, realizzabile secondo le necessità con avvisatori acustici, ottici, o altro, che possono funzionare con tensioni o correnti molto diverse da quelle usate dall'antifurto stesso.

Continuiamo ora con la fig. 4 che rappresenta lo schema a blocchi dettagliati dell'OCA2000.

Come potete notare, dalla fig. 4 si può «vedere» la sequenza dei segnali che girano nella logica ed attuano i confronti che permettono di renderlo un antifurto o meno se sono rispettate alcune operazioni prefissate. Premetto che l'inizio del processo è dato all'accensione — in senso lato — dell'antifurto, come l'atto finale di disinserimento è dato dallo spegnimento — sempre in senso lato — dello stesso. Appena inserita l'alimentazione dell'antifurto, quindi, avviene un azzeramento iniziale del CONTATORE e della MEMORIA 1, — dato da C2, R10 — (fig. 5), che dura pochi decimi di secondo. Dopo l'azzeramento, inizia ad oscillare l'OSCILLATORE generando un'onda quadra con periodo di circa 1 secondo. Questo tempo base viene moltiplicato dal CONTATORE sino a raggiungere il valore di T1. Trascorso il tempo T1, il contatore dà in uscita un segnale che viene memorizzato dalla MEMORIA 1. Modificando il suo stato, la memoria 1 azzera il contatore; blocca l'OSCILLATORE e sblocca la MEMORIA 2 e la MEMORIA 4.

La memoria 2 era stata bloccata per evitare segnali spuri con conseguente falsi allarmi dovuti ad un salto di alcune sequenze del processo.

Così facendo invece, ogni passo dello schema operativo, è forzato dalla completa esecuzione del passo precedente assumendo un notevole carattere di sicurezza. La memoria 4 era stata bloccata per evitare che durante il tempo T1 venissero registrati segnali di allarme.

Infatti il tempo T1 è quello che permette l'inserimento dell'antifurto e la fuoriuscita, o l'uso, di uno dei trasduttori per l'allontanamento dalla zona protetta. La memoria 4 è stata preceduta dallo STADIO D'INGRESSO che a sua volta può ricevere due tipi di segnale logico, l'uno complementare all'altro. La memoria 4 non è comunque pilotata direttamente, ma tramite una cella di ritardo — alcuni decimi di secondo che esclude segnali dovuti a falsi allarmi determinati da «spifferi» di breve durata. Esempio, un colpo di vento contro una finestra.

Se invece la durata del segnale di allarme dura più di qualche decimo di secondo — T5 — tempo comunque troppo breve per permettere il raggiro di un qualsiasi trasduttore, il dato segnale viene memorizzato dalla memoria 4 che sblocca l'OSCILLATORE. Da questo momento, sino al disinserimento finale dell'antifurto, l'oscillatore continua ad oscillare. Gli impulsi dell'oscillatore vengono contati dal CONTATORE prima azzerato sino a determinare — moltiplicandone il periodo — il tempo T2. Se l'alimentazione dell'OCA2000 non viene disinserito prima dello scadere del tempo T2, l'uscita del contatore viene memorizzata dalla Memoria 2 — ICD4 —. A sua volta la memoria 2 azzera nuovamente il CONTATORE — ICD6 —, sblocca la memoria 3 e abilita la PORTA 1 ed il TIMER T4 — ICD5, R5, C6 — ad essa connesso.

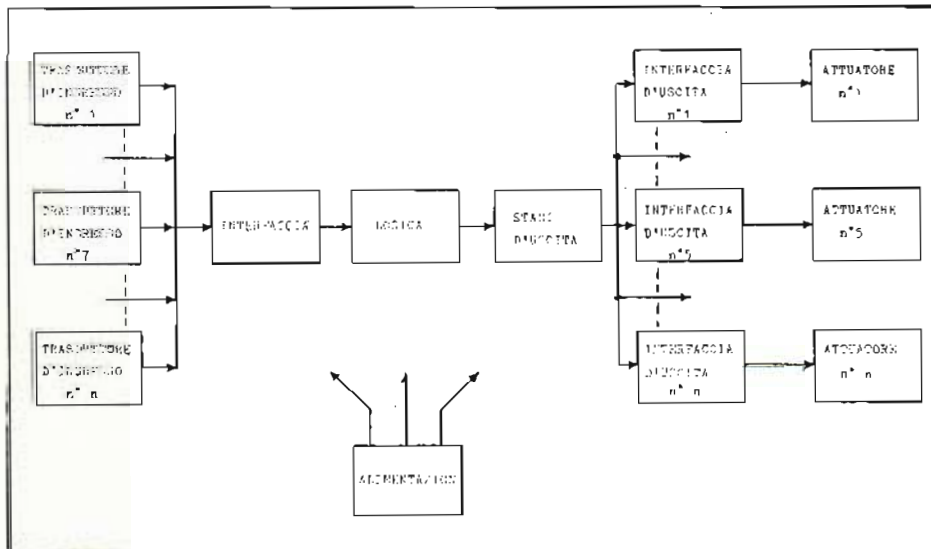



Fig. 3 - Schema a blocchi, di un generico sistema di antifurto applicabile a qualsiasi condizione operativa. Variando o eliminando convenientemente ogni singolo blocco, che lo compone, si ottiene l'adattamento all'esigenza.

L'abitazione della porta 1 comporta un segnale d'allarme «ascolto» dal PILOTA — ICD7 — e tramite gli stadi d'uscita va a comandare gli avvisatori d'allarme esterni. Nel frattempo, l'OSCILLATORE continua ad oscillare ed i suoi impulsi vengono contati sino a determinare il tempo T3 con un impulso all'uscita del contatore che viene memorizzato dalla memoria 3 — ICD2/2 —. A sua volta la memoria 3 blocca la PORTA 1 decretando il cessato allarme — che è durato T3 —.

La necessità di determinare un tempo massimo di allarme è data dalla considerazione che, se entro un certo tempo di allarme non è intervenuto nessuno al richiamo dell'avvisatore, gli eventuali intrusi hanno tutto il tempo che vogliono per prendere provvedimenti a loro favore. Comunque, le eventuali batterie od accumulatori di riserva, non hanno durata illimitata; soprattutto quando alimentano avvisatori ottici ed acustici d'un certo effetto.

Il caso peggiore è quello che vuole il possessore del «segreto che spegne l'antifurto», non residente nel luogo dove l'antifurto stesso è installato. Ne consegue l'impossibilità da parte di un eventuale concittadino pieno di buona volontà di neutralizzare, senza incorrere a sua volta in gravi reati, il «coso» che da quel momento diventa generatore di ingiustificato disturbo. Resta comunque una protezione dagli interventi successivi che possono verificarsi terminato il tempo T3, ed è data dal TIMER T4. Tale timer interviene senza alcun ritardo quando, trascorso il tempo T3, viene dato un segnale composto dalla somma del tempo di mantenimento del segnale che arriva dai trasduttori interessati dalla condizione-allarme, con il tempo di scarici dato dalla combinazione di R15 e C6. Con i valori riportati nello schema elettrico, T4 si protrae per circa 40 secondi. Purtroppo, nel caso che il segnale allo stadio d'ingresso sia conseguenza del taglio di un filo spia, debbo confessarvi che ci sarà baccano o sino all'esaurimento delle batterie, o sino all'esaurimento della rete — caso piuttosto improbabile —, o sino all'esaurimento dei vicini che decideranno di prendere a martellate prima l'eventuale sirena e poi voi quando vi presenterete il giorno dopo, ignari di ciò che è accaduto.

Sembrerà un caso esagerato, ma è accaduto ad un mio conoscente — negozio di cartotecnica —, che aveva cambiato da poco abitazione — ancora senza telefono — e si era scordato di modificare il suo indirizzo alla portineria del condominio dove ha il negozio. Meno male che il fatto accadde di sabato pomeriggio e non di notte. Causa-allarme accertata da testimoni, il passaggio di un camion con rimorchio a velocità sostenuta con conseguente spostamento d'aria tale da far scattare il sensore di vibrazioni sistemato sulla vetrata principale. Ha evitato per un pelo il linciaggio grazie ad un suo conoscente che passando per caso vicino al negozio si è premurato di andarlo a chiamare.

Sta a voi scegliere se è meglio lasciare sguarnita la difesa anche nel caso di recisione di un filo spia — che può essere anche la manomissione di un trasduttore o semplicemente una porta lasciata aperta — o se incorrere nel linciaggio da parte di coloro che perferiscono la loro tranquillità alla salvaguardia dei vostri beni.

Nel caso decideste che il tempo T3 è sufficiente per chiamare comunque qualche persona, e T4 non vi serve, basta togliere il diodo D13, il condensatore C6 e tutto si sistema. Meno male!

Se invece, una vostra particolare necessità richiedesse un segnale di allarme continuo sino al vostro intervento, potete modificare convenientemente la sequenza operativa interrompendo il collegamento tra il piedino n. 6 di ICD6 — 6G — ed il piedino n. 8 ICD4 — 8D — e collegare poi 8D a massa.

Passiamo ora allo schema elettrico vero e proprio, suddiviso per semplicità in due figure, la n. 5 che riporta lo schema elettrico della parte digitale compreso lo stadio d'ingresso e, la fig. 6 che riporta lo schema elettrico degli stadi d'uscita, più lo stadio della commutazione delle alimentazioni.

Dalla fig. 5 si possono notare gli ingressi dei vari trasduttori esterni — I1 ÷ 10 —, dati dai diodi D1 ÷ 5 per segnali normalmente a massa, che in stato di segnalazione-allarme, si modificano in segnali di ampiezza superiore a 9V. Dai diodi D6 ÷ 10 per — al contrario del caso precedente — segnali normalmente a livello superiore ai 9V e che in condizioni di segnale-allarme si modificano a livello di massa.

Avete poi notato i diodi D5 e D10, entrambi ancorati al loro rispettivo punto di non-allarme. Il loro inserimento ha il motivo di «condizione spia» ad una errata manovra o manomissione di un trasduttore qualsiasi; o di una chiave inserita in un punto qualsiasi ma strategico. Le resistenze R1 ed R2, hanno anche lo scopo di fare da carico in quei casi in cui il trasduttore opera con uno stadio finale con collettore aperto. Naturalmente, anche gli ingressi I5 ed I10 possono essere utilizzati come gli altri ingressi ad

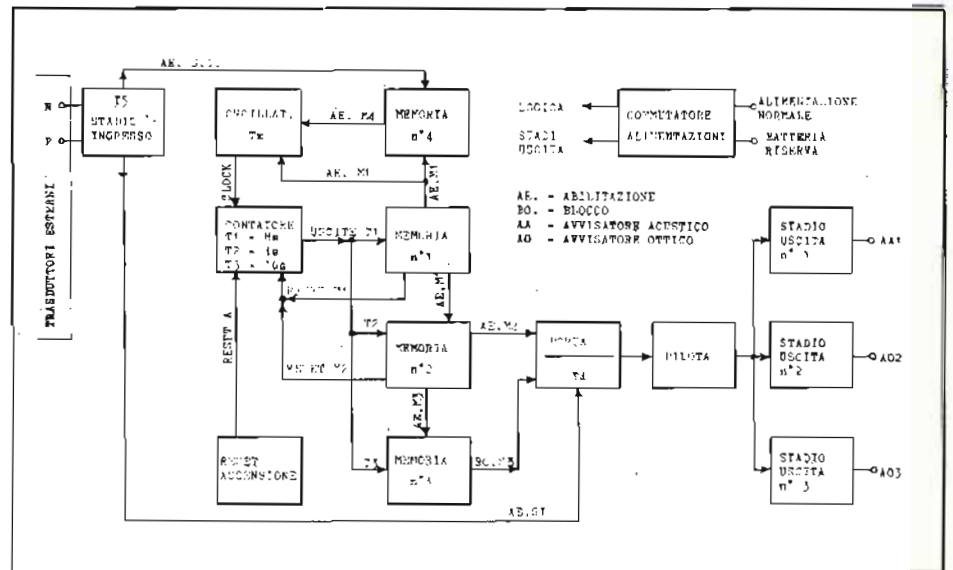



Fig. 4 - Schema a blocchi logico-funzionale dell'OCA2000 con indicazioni del flusso di «informazioni» che compone il sistema logico operativo.

essi coerenti, salvo togliere la resistenza relativa se il trasduttore corrisponde una corrente troppo elevata. A proposito del timore che le correnti sono sempre troppo «forti», ci tengo a ricordarvi che gli ingressi I5 ed I10 tornano utili anche quando ad un particolare trasduttore usato, corrisponde in uscita un relè od un qualsiasi contatto meccanico.

Succede infatti che i contatti meccanici siano soggetti ad ossidazione e che per offrire un buon contatto di chiusura debbano essere percorsi da una corrente minima di «rottura» della resistenza offerta dall'ossido stesso. Quanto detto non è comunque valido per i reed magnetici che hanno, appunto per evitare casi del genere, i contatti inseriti in un'ampollina di vetro nella quale è stato fatto il vuoto.

Le altre sezioni dello schema elettrico, sono ripetitive e usano la memoria spiegata precedentemente. Capito il suo funzionamento si è compreso tutto lo schema della parte digitale. Resta ora solo una nota di rilievo, a vantaggio non della soluzione tecnica del progetto, ma della versatilità d'impiego dell'OCA2000 che può essere adattata alle più disparate necessità realizzative di antifurto. Si tratta della possibilità di accedere, tramite gli stadi pilota — ICD7 — a tutti i segnali che caratterizzano la sequenza operativa realizzata dalla logica. Detti segnali sono disponibili alle varie uscite dell'ICD7 e dallo schema elettrico di fig. 6 distinte dal numero del piedino dell'integrato preceduto da una O — iniziale di OUTPUT —.

Nella condizione di non-allarme o di attesa, alle uscite è presente un livello logico tipo 0; nella condizione di allarme o passo della sequenza effettuato, detta uscita passa al livello logico tipo 1.

Unica eccezione è l'uscita O12 che rende disponibile in uscita l'onda quadra generata dall'oscillatore — clock — e che come vedremo ho avuto occasione di usare nel pilotaggio di due dei tre stadi d'uscita.

Tra gli altri vantaggi offerti dalle uscite del pilota, c'è quello di un valido aiuto nel collaudo o test funzionale di tutta la logica; con conseguente rapida localizzazione del punto di guasto.

Passiamo ora alla fig. 6 dove viene rappresentato lo schema del circuito elettrico che completa l'OCA-2000. Come si può notare, il circuito è molto semplice e pertanto non servono parole di spiegazione sul suo funzionamento. Ritengo invece necessari alcuni chiarimenti del perché questi tre stadi d'uscita sono stati usati nel modo realizzato. In pratica vengono evidenziati due momenti della sequenza operativa dell'OCA2000; l'uno con due stadi d'uscita — uno di potenza, URE2; e l'altro per un diodo LED da pannello, UDL1A —; l'altro con un solo stadio di potenza, URE1. Lo stadio d'uscita «debole», è stato collegato all'uscita O12 dello stadio pilota, dove c'è disponibile il segnale generato dall'oscillatore per evidenziare all'atto dell'accensione dell'antifurto, che lo stesso stà funzionando regolarmente. Tale avvisatore ottico da pannello, ritornerà a lampeggiare in modo continuo, quando inizia la condizione di allarme, e cesserà come già chiarito prima, solo con lo spegnimento del sistema antifurto.

Anche uno dei due stadi di potenza è stato collegato alla O12, ma è stata una scelta arbitraria e legata ad una particolare applicazione.

L'altro stadio d'uscita di potenza, è stato collegato all'uscita O6 del pilota, dove è disponibile il segna-

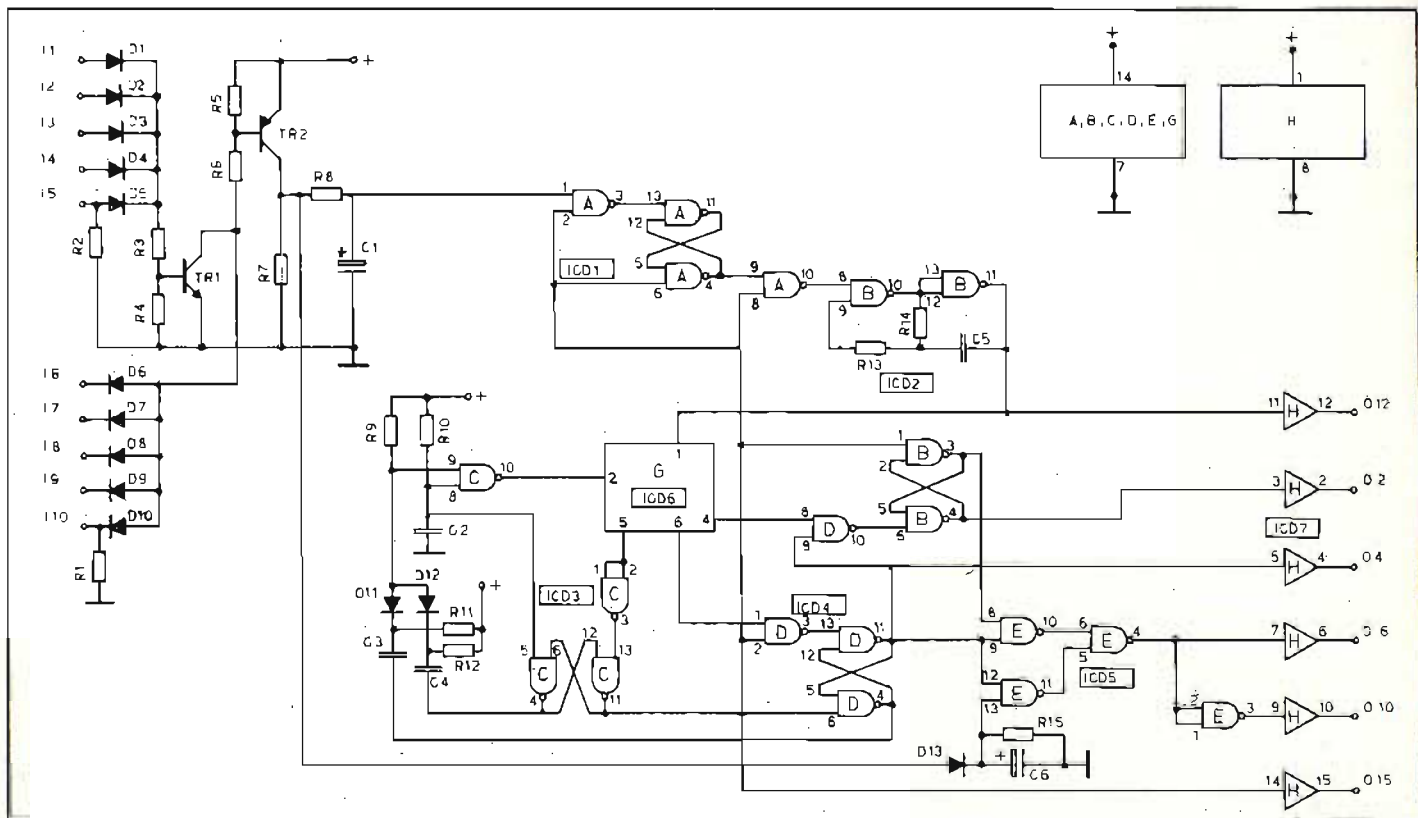



Fig. 5 - Schema elettrico del circuito di interfaccia d'ingresso più quello del circuito logico, usato nella realizzazione dell'OCA2000.

le dato dalla durata del tempo T3. Entrambi gli stadi d'uscita di potenza sono dotati di un robusto relè che rende l'OCA2000 adattabile a qualsiasi combinazione esterna in fatto di segnalatori. Comunque il loro uso, può essere reso diverso, ed agganciato a una qualsiasi delle sequenze operative disponibili alle uscite del pilota, dopo incisione della pista del circuito stampato esistente e conseguente ponticello con la nuova e desiderata uscita del pilota.

Lo stampato da me realizzato è frutto di una precisa applicazione e pertanto con dei limiti. L'ideale è di un circuito stampato formato scheda che riporti solo il circuito elettrico illustrato in fig. 6 con un connettore che riporti in uscita oltre agli ingressi I 1 ÷ 10, anche le uscite del pilota Ox.

Si avrebbe così a disposizione un elemento base con il quale comporre un sistema antifurto da insiemare a schede specializzate, con i vantaggi noti. In pratica la scheda «augurata» è già ricopiabile dal master del circuito stampato fornito in fig. 9 e 10 omettendo la sezione — distinguibile chiaramente nella fig. 7 — dove vengono saldati i componenti riguardanti gli stadi d'uscita a relè (fig. 6). Basta poi usare le posizione inerenti alle uscite dei relè per «estrarre» dopo convenienti ponticelli, le uscite del pilota con partenza dai punti di Test-Point ben evidenziati sempre in fig. 7.

La resistenza R17, con il relativo valore riportato nell'elenco componenti, ha un significato relativo alla particolare alimentazione di riserva che viene usata. Il suo valore deve essere calcolato in base alla corrente di mantenimento necessaria ad evitare che la batteria di riserva si scarichi, nell'attesa — speriamo vana — di intervenire. Quando detta corrente di mantenimento, necessita di un valore superiore ai 100 mA, è bene che ciò venga attuato all'esterno della scheda dell'OCA2000 omettendo nel montaggio il diodo D16 e il resistore R17.

La durata dei tempi T1, T2, T3, è rispettivamente di 8, 4, 16 secondi, con un rapporto tra loro ben preciso.

Qualora occorresse modificare tale rapporto tra i vari periodi di uscita, ingresso, allarme, a valori comunque corrispondenti a potenze del due e nel nostro caso con un valore massimo di 128 — 27 —, lo si può fare modificando il collegamento tra l'ingresso della memoria il fine tempo in oggetto e le uscite del contatore ICD6.

Per calcolare il nuovo tempo, basta moltiplicare il periodo dell'onda quadra generata dall'oscillatore, per la potenza a base due a cui corrisponde la nuova uscita prescelta del contatore, e dividere poi il risultato per due. Dividere il risultato per due è necessario perché le memorie collegate alle varie uscite del contatore avvertono come segnale, le variazioni di livello, dal livello logico «0» al livello logico «1», e non i fronti d'onda di inizio e fine periodo come invece fanno i normali contatori. Quando invece si desidera modificare i tempi di intervento — sempre in riferimento a T1, T2, T3 —, e non il loro rapporto; lo si può fare modificando il periodo dell'onda quadra generata dall'oscillatore C5, in modo opportuno — aumentandone il valore, aumenta il periodo —, e lasciare inalterato il valore degli altri componenti R14, R13. Ricordo che C5 deve comunque essere una capacità di tipo non polarizzato e a basse perdite.

Terminata la descrizione tecnica dell'OCA2000, passiamo ora alla sua realizzazione pratica. Si comincia di solito dal circuito stampato; nel nostro caso a doppia faccia, come si può ben vedere dalle figg. 9 e 10.

Terminato il circuito stampato, iniziamo il montaggio dei vari componenti secondo il buon metodo del montaggio + collaudo-immediato che a mio parere è il metodo più prudente realizzando un qualsiasi circuito elettronico. Il metodo vale e per le reclute e per i veterani. Sono esclusi solo coloro che si arrogano il diritto di acquistare sempre il doppio dei componenti più costosi che compongono i loro montaggi preferiti. Contenti loro!!!

Noi, iniziamo col montare sulla basetta, i componenti che compongono il circuito illustrato in fig. 6. Per prima cosa, montate la parte alimentazione o meglio, il commutatore delle alimentazioni.

Tenendo conto nel montaggio, delle polarità dei condensatori elettrolitici, delle «polarità» dei vari diodi compreso lo zener, passiamo al suo collaudo usando un tester e due alimentazioni distinte, l'una di circa 13 V, l'altra di 6 V. Ricordo che l'alimentazione da 6 V collegata al punto 2, deve essere una batteria; mentre l'alimentazione da 13

ELENCO COMPONENTI DELLA FIG. 5

RESISTORI

R1 = 820 Ω 10% 1/4 W		R9 = 470 kΩ 10% 1/4 W	
R2 = 820 Ω 10% 1/4 W		R10 = 470 kΩ 10% 1/4 W	
R3 = 4.7 kΩ 10% 1/4 W		R11 = 470 kΩ 10% 1/4 W	
R4 = 4.7 kΩ 10% 1/4 W		R12 = 470 kΩ 10% 1/4 W	
R5 = 4.7 kΩ 10% 1/4 W		R13 = 1 MΩ 10% 1/4 W	
R6 = 4.7 kΩ 10% 1/4 W		R14 = 1 MΩ 10% 1/4 W	
R7 = 4.7 kΩ 10% 1/4 W		R15 = 1 MΩ 10% 1/4 W	
R8 = 27 kΩ 10% 1/4 W			

CONDENSATORI

TR1 = BC260, BC107, BC108, BC207, BC208
TR2 = B177, BCY71

SEMICONDUTTORI

C1 = 22 μF, 15 VL, Elettrolitico	C4 = 2200 pF, Ceramico
C2 = 4.7 μF, 15 VL, Elettrolitico	C5 = 0.33 μF, Mylar
C3 = 2200 pF, Ceramico	C6 = 22 μF, 15 VL, Elettrolitico
ICD1 = HBF 4011 - CMOS	ICD5 = HBF 4011 - CMOS
ICD2 = HBF 4011 - CMOS	ICD6 = HBF 4024 - CMOS
ICD3 = HBF 4011 - CMOS	ICD7 = HBF 4050 - CMOS
ICD4 = HBF 4011 - CMOS	

D1 ÷ 13 tutti i diodi = BA128, BAY71, BAY72

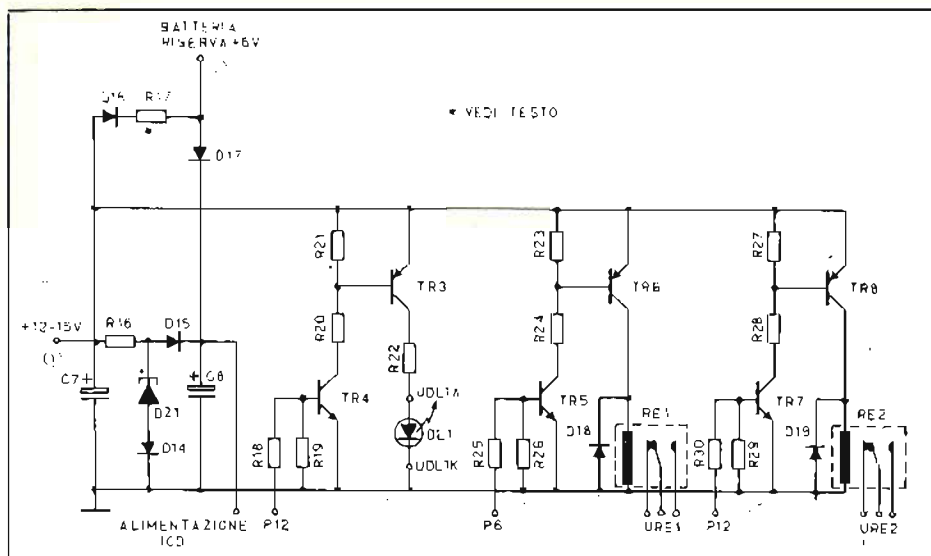



Fig. 6 - Schema elettrico del circuito di commutazione delle alimentazioni e del circuito degli stadi d'uscita, usati nella realizzazione dell'OCA2000.

V collegata al punto 1, può essere o una batteria o un normale alimentatore. Se per cause di forza maggiore, l'alimentazione al punto 2, deve essere un alimentatore, dovete ricordarvi di omettere il resistore R17 onde evitare passaggio di corrente tra le due alimentazioni, con possibili — a seconda degli alimentatori usati — guasti agli stessi. Se tutto funziona, ai capi di C8, ci debbono essere circa 7.5 V — tensione dello zener DZ1 —. Se no, credo che sia un fatto grave l'aver sbagliato il collegamento di pocl componenti. Soprattutto ciò rend pessimisti al pensiero della restante parte del circuito!

Se sì, provate allora a staccare l'alimentazione dal punto 1 e, sempre ai capi di C8, la tensione si deve modificare sino al valore di circa 5.5 V. Chi avesse montato anche R17, controlli con il tester — messo in serie alla pila 2 — se la corrente di mantenimento assume veramente il valore voluto.

Vi ricordo che, terminato il collaudo del commutatore delle alimentazioni, la batteria di riserva non serve più al collaudo del restante circuito e quindi staccatela. Correte altrimenti il rischio di montare il circuito dopo aver spento solo l'alimentazione 1 e lavorare, quindi, ancora con il circuito sotto tensione.

Potete ora proseguire con il montaggio dei tre stadi d'uscita, illustrati sempre in fig. 6. Per la parte collaudo, iniziate con il collegare alle uscite UDL1A ed UDL1K il diodo DL1 rispettando le giuste polarità. La A stà per Anodo; la K stà per Katodo.

State anche ben attenti a collegare nel giusto modo i diodi D18 e D19; pena la quasi sicura morte dei rispettivi transistori TR6 e TR8.

Collegate ora, un filo alla polarità + dell'alimentazione — punto 1 — e andate a «toccare» in sequenza il pin di test O12 e O6 — ben visibili in fig. 8 —. Se tutto è OK, si deve al primo tocco, illuminare il diodo LED; al secondo tocco di debbono eccitare i due relè RE1 ed RE2 manifestando entrambi un netto TAC di applauso alla vostra Bravura.

Se no, controllate lo stampato se è stato ben fatto e se sono stati effettuati tutti i punti di saldatura tra le tracce delle due facce del circuito stampato stesso.

Passiamo ora al montaggio dello stadio d'ingresso, formato dai transistori TR1 e TR2 con annessi e connessi come visibili in fig. 5.

Il suo collaudo è piuttosto semplice e inizia col collegare ai capi di C1 un tester. Collegare poi un capo di un filo al + dell'alimentazione e andate a toccare con l'altro capo, uno ad uno, gli ingressi I 1 ÷ 5. Il tester deve segnare la carica e la scarica del condensatore C1, ad ogni tocco. Controllare anche che, mantenendo il contatto del filo ad uno qualsiasi degli ingressi che state controllando, la tensione

ELENCO COMPONENTI DELLA FIG. 6

RESISTORI

R16	=	820 Ω 10% 1/4 W	R24	=	1.2 kΩ 10% 1/4 W
R17	=	3.3 kΩ vedere testo	R25	=	4.7 kΩ 10% 1/4 W
R18	=	4.7 kΩ 10% 1/4 W	R26	=	4.7 kΩ 10% 1/4 W
R19	=	4.7 kΩ 10% 1/4 W	R27	=	1.2 kΩ 10% 1/4 W
R20	=	1.2 kΩ 10% 1/4 W	R28	=	1.2 kΩ 10% 1/4 W
R21	=	1.2 kΩ 10% 1/4 W	R29	=	4.7 kΩ 10% 1/4 W
R22	=	820 Ω 10% 1/4 W	R30	=	4.7 kΩ 10% 1/4 W
R23	=	1.2 kΩ 10% 1/4 W			

CONDENSATORI

C7 = 100 μF, 16 VL, Elettrolitico posizione orizzontale
C8 = 1000 μF, 16 VL, Elettrolitico posizione orizzontale

SEMICONDUTTORI

TR3	=	BC177, BC108	TR6	=	BC460, 2N2905, BC303
TR4	=	BC107, BCY71	TR7	=	BC107, BC108
TR5	=	BC107, BC108	TR8	=	BC460, 2N2905, BC303

D14 ÷ 10 tutti i diodi = BA128, BAY71, BAY72
DZ1 = BZY88-C7V5 Diodo zener, 7.5 V, 0.4 W
DL1 = diodo LED rosso, con ghiera per fissaggio a pannello

VARIE

RE1 = Relè tipo GBC; GR2234-00, 12 VL, 240 Ω
RE2 = Relè tipo GBC; GR2234-00, 12 VL, 240 Ω

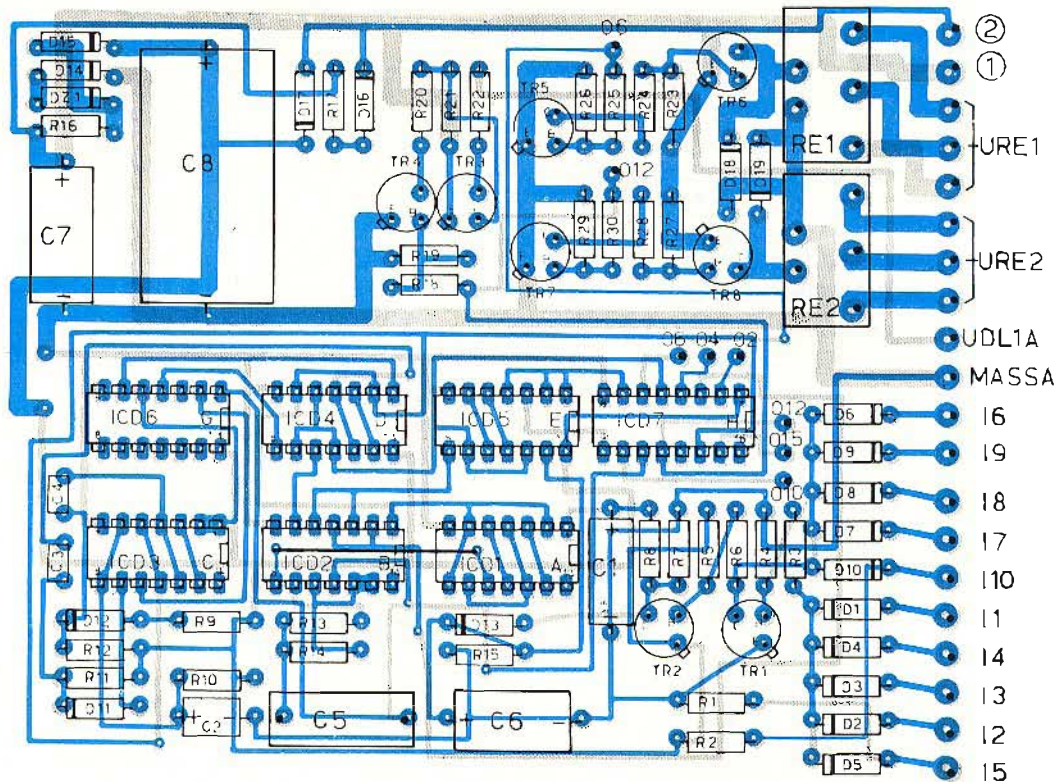



Fig. 7 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato, visti dal lato componenti con lato saldature in trasparenza.

di carica di C1 raggiunga il valore della tensione di alimentazione, o quasi. Collegate ora un capo del filo a massa e, con l'altro capo andate a toccare gli ingressi I6 ÷ I0.

Si debbono verificare gli stessi effetti prima riscontrati.

Se questo non accade, controllate bene la polarità dei diodi e se per caso non avete invertito l'inserzione dei due transistori TR1, TR2.

Passate ora al montaggio e al collaudo della parte più complessa dell'intera basetta e cioè dei circuiti integrati CMOS che compongono la parte logica dell'OCA2000.

Per la parte collaudo della logica, dovete effettuare i seguenti preliminari: collegate tramite un pulsante, normalmente aperto, l'ingresso I10 a massa. Collegate il puntale «meno» del tester a massa; l'altro terminale ve lo indicherò poi nel caso specifico.

Collegate i due terminali esterni di un deviatore, l'uno a massa, l'altro al + — ai capi di C8 —. Il terminale centrale al piedino 8A.

Montate ora ICD1, ICD2, ICD7; rispettivamente A, B, H.

Collegate ora il tester al piedino A9, posizionate il deviatore nella posizione logica «0» — a massa —, e accendere l'alimentatore.

Come reazione dovete veder lampeggiare il diodo DL1 e il tester segnare «1». Posizionate ora il deviatore nella posizione «1» e dovete constatare che l'oscillatore si spegne, — DL1 smette di lampeggiare —. Premete il pulsante per circa 1 secondo e dovete vedere l'ago del tester segnare «0» ed il diodo DL1 che ricomincia a lampeggiare.

Se quanto descritto non dovesse verificarsi, a secondo della «risposta» che vi darà il circuito — tester, oppure DL1 —, sarete in grado di capire dove stà il guasto.

Terminato il collaudo, staccare il deviatore.

Montate ora, tutti i restanti componenti che completano la basetta dell'OCA2000, escluso D13 e C6.

State ben attenti al «verso» di

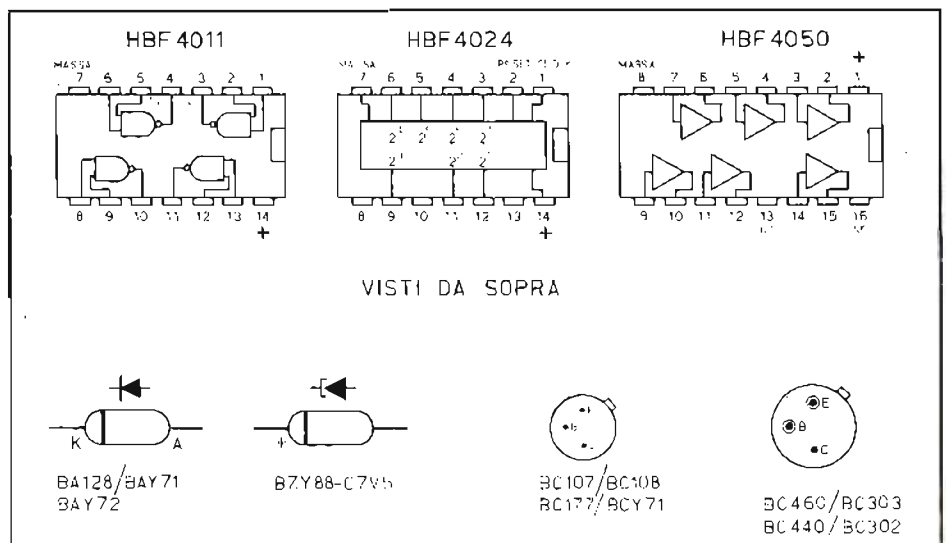



Fig. 8 - Raffigurazione della disposizione dei piedini dei principali componenti elettronici usati nella realizzazione dell'OCA2000.

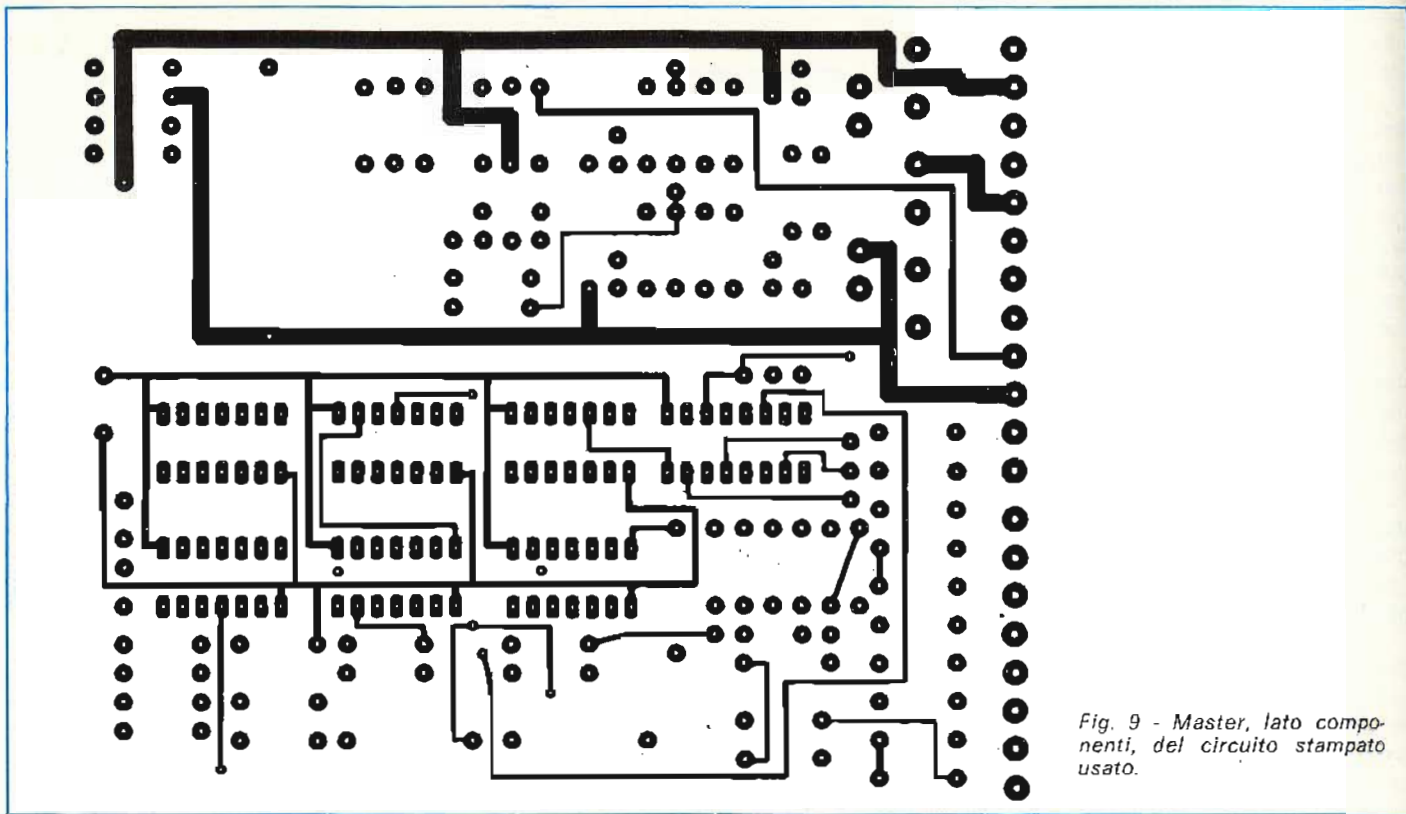



Fig. 9 - Master, lato componenti, del circuito stampato usato.

inserimento degli integrati e dei diodi D11, D12. Collegate ora il tester al piedino 10C, accendete l'alimentatore e dovete constatare che il tester segna per un attimo «1» e poi torna a «0». Riprovate.

Cortocircuitate C2, date alimentazione e controllate con il tester che nei punti C2, D1, D8; ci sia livello «0»; che nel punto G2, ci sia livello «1». Se no, controllate la memoria 1.

Collegate il tester all'uscita O15; accendete l'alimentazione e premete il pulsante per il solito secondo. Il tester deve segnare «0» ed il diodo LED DL1 deve lampeggiare per la durata di T1.

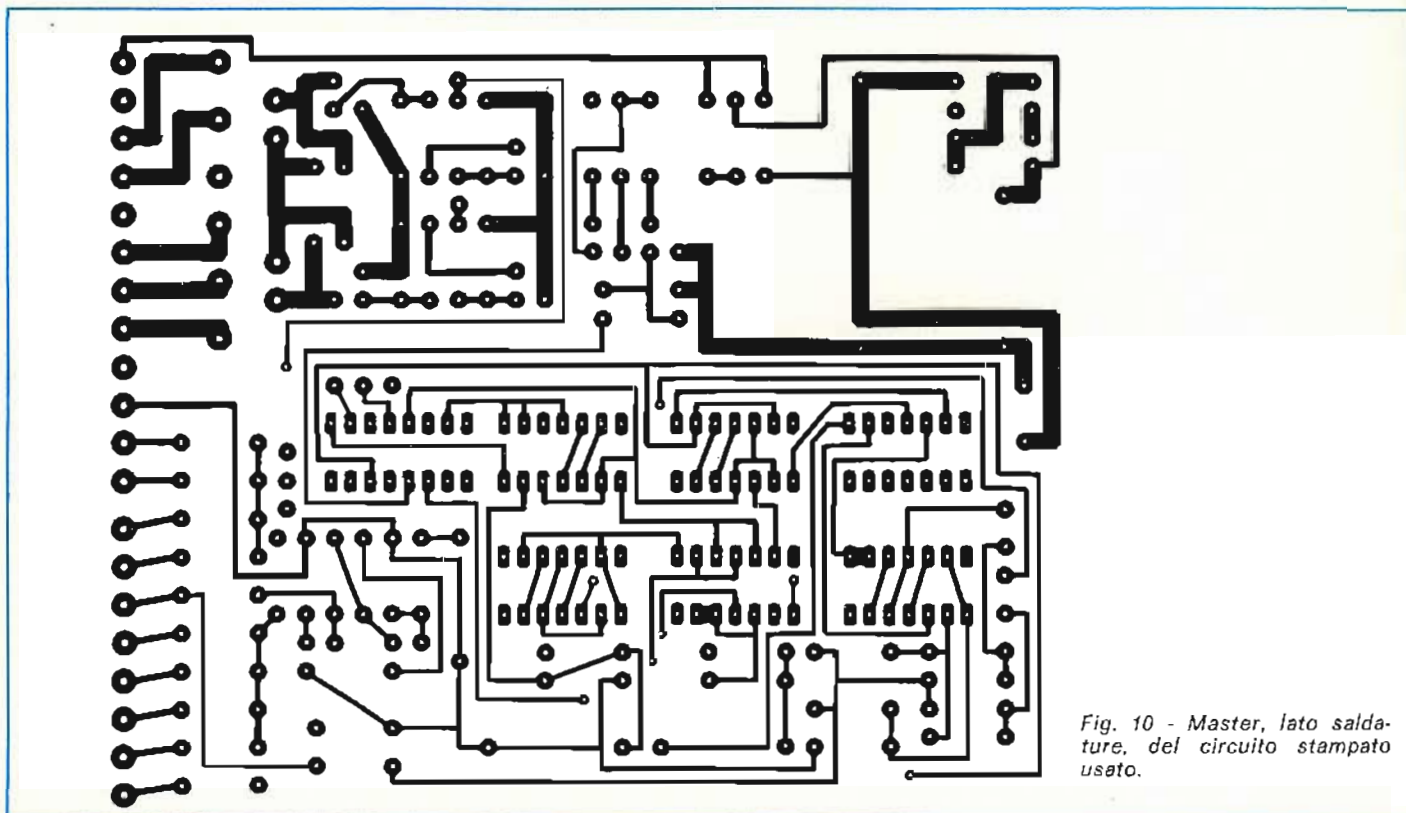



Fig. 10 - Master, lato saldature, del circuito stampato usato.

Allo scadere di T1, il tester passa a «1» ed il diodo LED deve smettere di lampeggiare. Collegate il tester all'uscita O4, senza spegnere l'alimentazione, premete il pulsante e constatate che il diodo DL1 ricomincia ad oscillare e perdura sino allo spegnimento dell'alimentazione. Dopo il tempo T2, il tester passa da «0» a «1».

Se no, ICD4 deve avere le sue colpe.

Spegnete ora l'alimentazione, collegate il tester all'uscita O2, e ricominciate da capo. Accensione; pulsante; LED che lampeggia per il tempo T1; pulsante; LED che ricomincia a lampeggiare e dopo (T2 ÷ T3), il tester che dalla posizione «0» passa alla posizione «1».

Collegate ora il tester all'uscita O6, ripetere tutte le operazioni precedenti e risultato: allo scadere di T2, il tester passa a «1» per la durata di T3; poi torna a «0».

Montate ora — finalmente! — gli ultimi due componenti, D13 e C6.

Rifate tutta la sequenza precedente — sempre con il tester collegato a O6 — e, terminato T3, premete il pulsante. Il tester deve segnare immediatamente «1» per la durata determinata come già detto, dalla scarica di C6 attraverso R15.

Ripremere il pulsante e si deve ripetere lo stesso effetto.

Come potete notare, l'uscita O10 è complementare — stato logico opposto — alla uscita C6.

Sino ad ora ho sempre sottinteso che ICD6, funzioni alla perfezione. Potrebbe anche non essere vero e per provarlo bisogna per prima cosa togliere, dal circuito, ICD1; i diodi D11 e D12 e collegare 8B al 14B. Accendete poi l'alimenfazione e controllate se l'oscillatore funziona tramite il solito DL1 che lampeggia. Cosa faremmo senza di lui? Accertato ciò, controllare con il solito tester, se 2G è a livello «0». Accertate queste condizioni, controllare una ad una tutte le uscite dell'ICD6 secondo lo schema di connessione illustrato in fig. 9, — HBF 4024 —. Il fatto che vi ripeto continuamente di spegnere e riaccendere l'alimentazione; non ha il significato della mia sfiducia nella vostra attenzione; ma solo un richiamo alla necessità di tale operazione affinché lo schema operativo dell'OCA2000 inizi sempre con un RESET iniziale dovuto a R10 e C2.

Spegnere l'alimentazione non- vuol dire quindi fare TIC-TAC — totale 0.6 secondi — con l'interruttore dell'alimentatore, ma interrompere effettivamente il collegamento tra l'alimentatore e l'OCA2000 per almeno una decina di secondi. Motivo?; molti alimentatori hanno un lento azzeramento della tensione d'uscita quando vengono spenti — l'OCA2000 consuma molto poco — e così può capitare che C8 non abbia il tempo di scaricarsi a sufficienza per poter dire che l'alimentazione degli stati logici è stata tolta. Incredibile eh??, ma vero!

Abbiamo finalmente terminato il montaggio ed il collaudo dell'OCA-2000 che è pronta ad iniziare il suo servizio di sorveglianza.

Sta a voi, ora, trovarle una collocazione adatta con un contenitore adatto. Le «sistemazioni» possibili sono così legate alla personale realizzazione del sistema antifurto, che ho ritenuto inutile mostrarvene un esempio.

Credo d'aver terminato la spiegazione dell'OCA2000. So che per certi lettori ho detto troppo e sono quindi stato noioso; so anche che per certi altri lettori ho detto solo il necessario e a nome di questi ultimi mi scuso con i primi. Mia intenzione era di rendere possibile la felice realizzazione dell'OCA2000, a tutti i lettori di buona volontà ma con una preparazione nel «settore» non ancora disinvolta. Spero di esserci riuscito; se no, sono a disposizione per i dovuti chiarimenti.

A proposito; con OCA2000 ho inteso ricordare, con i necessari aggiornamenti, le famose oche del Campidoglio che salvarono Roma dall'attacco a sorpresa dei barbari. Auguro a tutti i possessori di un'OCA2000 altrettanta soddisfazione.

UK 718
Questo apparecchio realizzato secondo le moderne esigenze tecniche e stilistiche consente di effettuare miscelazione da ben 6 fonti sonore diverse, inoltre è dotato di strumenti indicatori del livello di miscelazione, controlli monitor su ogni ingresso, effetto presenza microfono e visualizzatori a LED. Preascolto su ogni canale.
Miscelatore stereo
stereo studio mixer
headphone
output level
power
mixed
stereo
mono
mikes presence
monitoring
phono 1
phono 2
tape
aux
mike 1 L
mike 2 R
AMTRON
mike 1
mike 2
UK 718
IN KIT
L. 115.000
AMTRON
Alimentazione: 115-220-250 Vca
Assorbimento: 4 VA
Ingressi: 4 stereo + 2 mono
Impedenza ing. Fono 1-2: 47 KΩ
Impedenza ing. Aux.: 470 KΩ
Impedenza ing. Tape: 47 KΩ
Impedenza ing. Micro: 120 KΩ
Impedenza d'uscita: 4,7 KΩ
Sensibilità Fono 1-2: 4 mV
Sensibilità Aux: 120 mV
Sensibilità Tape: 120 mV
Sensibilità Micro: 3,5 mV
Livello uscita regolabile: 0 ÷ 750 mV
Distorsione: <0,3%
Rapporto S/N: <65 dB

E' ORA DI PENSARE DIGITALE

di L.E. BJÜRKERN

Non c'è dubbio che stiamo vivendo nell'era digitale. La tecnica digitale è molto flessibile, può essere usata in sistemi di raccolta dati ma sta anche rapidamente sostituendo i circuiti analogici nei beni di consumo.

La prossima generazione di tecnici dovrà affrontare questo tipo di problemi che gli attuali tecnici devono già cominciare a conoscere. Le autorità scolastiche e universitarie stanno rendendosi conto di questa esigenza e vengono date direttive affinché le esercitazioni di laboratorio siano sempre più concentrate sulle tecniche digitali.

Ma il problema non è limitato al settore scolastico; anche i tecnici praticamente devono essere riaddestrati e aggiornati sugli sviluppi più recenti. Ciò vuol dire che lo stesso materiale didattico è richiesto sia nella scuola che negli stabilimenti o nelle organizzazioni di servizio. La ricerca dei guasti richiede l'uso di strumenti più sofisticati — ad esempio al posto dei multimetri si devono usare degli oscilloscopi.

Tutto ciò richiede la conoscenza non solo della teoria base, ma anche di quella relativa l'uso e le limitazioni proprie delle apparecchiature impiegate. Il problema però sta nel fatto che il materiale pratico di supporto per questo tipo di attività non esiste — sia per quanto riguarda la letteratura che l'hardware.

Per questo motivo gli istruttori si sono rivolti per un aiuto ai fabbricanti di strumenti. Uno dei risultati di questa richiesta è stato il kit di esercizi digitali della Philips. Questo kit comprende in un solo blocco un generatore d'impulsi standard didattico; un libretto con gli esperimenti pratici; tutti componenti necessari corredati dalla relativa documentazione tecnica; una piastra di prova.

Una combinazione del genere ha il vantaggio di permettere all'educatore di concentrarsi sull'aspetto teorico, senza doversi preoccupare degli esperimenti.

Quindi questo è tutto ciò che occorre per un apprendimento di base pratico delle logiche TTL e MOS, tenendo presenti le limitazioni di costo e il tipo di apparecchiature disponibili in un normale istituto scolastico. La strumentazione di base si riduce a un generatore di impulsi per alimentare il circuito di ingresso e a un oscilloscopio per visualizzare i risultati. Una selezione di componenti logici, di elementi di circuito e di alcuni elementi ausiliari completano l'assieme.

SCELTA DELLA STRUMENTAZIONE

Non è necessario che il generatore di impulsi sia complicato — un semplice modello da 10 MHz con un'ampiezza dell'impulso di 15 V e un'uscita TTL compatibile è più che sufficiente. Bisognerà controllare le caratteristiche dello strumento per verificare che sia in grado di pilotare un certo numero di porte TTL. E' bene che lo strumento

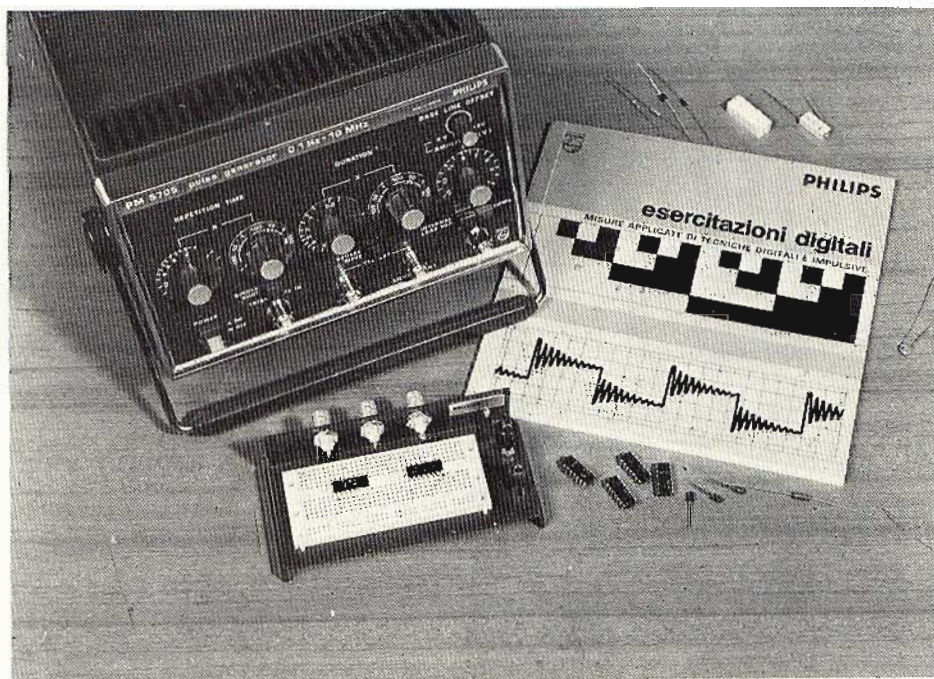



Fig. 1 - Il kit Philips di esercizi digitali è progettato per fornire una introduzione base ai circuiti digitali.

TABELLA 1 - INFLUENZA DELL'OSCILLOSCOPIO NEL TEMPO DI SALITA MISURATO

Tempo di salita dell'impulso ns	Oscilloscopio Larghezza di banda MHz	Oscilloscopio Tempo di salita ns	Tempo di salita misurato ns	Errore %
10	10	35	36.4	260
10	25	14	17.2	72
10	35	10	14.2	42
10	50	7	12.2	22
10	100	3.5	10.6	6
10	350	1	10.05	0.5
10	1000	0.35	10.01	0.1

Fig. 2 - Per il laboratorio didattico è sufficiente un generatore d'impulsi da 10 MHz con un'ampiezza di 15 V e uscita TTL compatibile. I comandi frontali sono una necessità — preferibilmente come nel PM 5705 Philips, con scale che riducono il tempo di messa a punto e consentono di risparmiare le apparecchiature altrimenti necessarie per il controllo dell'uscita del generatore.

disponga di comandi diretti, possibilmente muniti di scale, per ridurre il tempo di regolazione e per evitare di dover controllare l'uscita del generatore.

La scelta dell'oscilloscopio è più complicata. La precisione delle misure dipende molto dal tempo di salita dell'oscilloscopio. Un oscilloscopio da 10 MHz di buona qualità avrà un tempo di salita dell'ordine dei 10 ns, mentre uno spezzone di cavo coassiale di buona qualità avrà un tempo di salita minore di 1 ns. Il tempo di salita misurato dipende dalla somma dei quadrati dei tempi di salita delle singole parti del circuito:

t^2 misurato = t^2 gen. + t^2 cavo + t^2 oscill.

La tabella 1 mostra l'influenza dell'oscilloscopio sul tempo di salita misurato. Dalla tabella è possibile ricavare che l'oscilloscopio ideale dovrebbe avere una larghezza di banda ideale di almeno 1 GHz, ottenibile in pratica con un oscilloscopio sampling. Ma in pratica bisognerà guardare più in basso, perché nei laboratori scolastici si ritroveranno mediamente degli strumenti sui 10 MHz.

Infatti il tempo di salita dell'impulso di 10 ns ci porta un po' fuori strada perché il tempo di salita reale viene fortemente influenzato dal circuito relativo. Opportuni calcoli possono annullare l'effetto dovuto a un lungo tempo di salita dell'oscilloscopio. La tabella 2 paragona i risultati misurati e calcolati da un oscilloscopio di 10 MHz e da 1,7 GHz impiegati per osservare l'uscita di un generatore d'impulsi che alimenta un carico puramente resistivo di 50 Ω o un carico resistivo di 50 Ω più un carico capacitivo. Come si può osservare, il tempo di salita calcolato dell'oscilloscopio da 10 MHz si avvicina al valore reale non appena il carico capacitivo aumenta.

Questo effetto del carico può essere sfruttato per visualizzare su un oscilloscopio da 10 MHz le caratteristiche tipiche di un impulso. La fig. 3 mostra il circuito base che consente la visualizzazione di un impulso che mostri tutti i parametri dell'impulso indicati in fig. 4.

Fig. 3 - Sfruttamento dell'effetto del carico sull'uscita del generatore d'impulsi per permettere la visualizzazione di tutti i parametri dell'impulso su un oscilloscopio didattico standard.

UN CORSO PRATICO

La Philips ha realizzato un corso che comprende la familiarizzazione con le apparecchiature, le proprietà fondamentali dell'impulso, l'influenza della disposizione di misura sul circuito in prova, i possibili problemi riguardanti l'impulso, i circuiti di ritardo, il consumo, la differenza fra i circuiti TTL e CMOS, e una o due applicazioni pratiche.

Gli esercizi tipici introduttivi riguardano la misura delle caratteristiche fondamentali dell'impulso — tempo di salita e di discesa e così via — e permettono di familiarizzare con le apparecchiature usate e con gli impulsi. Una volta realizzata questa prima fase, si passa alle esercitazioni pratiche nell'uso delle apparecchiature per verificare problemi come quelli del disadattamento nelle linee di trasmissione.

Il settore della riflettometria ci consente lo studio delle proprietà delle linee di trasmissione. Se si applica un gradino di tensione a u-

TABELLA 2 - MISURA DI UN IMPULSO DI 5 V SU UNA IMPEDENZA DI CARICO DI 50 Ω CON DIVERSI CARICHI CAPACITIVI

Carico	10 MHz, $t_{r\,osc}$ 35 ns				1.7 GHz $t_{r\,osc}$ 0.2 ns			
	Tempo di caduta ns		Tempo di salita ns		Tempo di salita ns		Tempo di discesa ns	
	misurato t_{rm}	calcolato t_r	calcolato t_f	misurato t_{fm}	misurato t_r		misurato t_r	
non caricato	**40**	**19.4**	**19.4**	**40**	**8**		**13**	
470 pF	**40**	**19.4**	**37.5**	**50**	**18**		**25**	
1000 pF	**40**	**19.4**	**48.7**	**60**	**25**		**45**	

na linea di impedenza caratteristica Z_0, parte del segnale verrà riflesso indietro se la linea non è terminata con un carico dello stesso valore. Se l'impedenza della sorgente differisce dall'impedenza caratteristica della linea si avranno ulteriori riflessioni. La riflettometria può essere usata per adattare un'impedenza di carico ad un cavo sconosciuto o per rintracciare dei corto circuiti o altre discontinuità lungo il cavo.

Gli esercizi comprendono anche l'osservazione dell'influenza sul segnale di una gran varietà di carichi diversi. La fig. 5 mostra un circuito di prova semplice adatto per questo tipo di esperimenti. Seguono poi degli esercizi per mostrare gli effetti delle diverse proprietà delle linee sugli eventi impulsivi rapidi. Non è possibile giudicare le prestazioni di un dispositivo sotto prova fino a che non si conosce l'effetto del complesso di misura, e uno dei problemi più grossi è l'impiego di cavi di misura lunghi e inadatti.

Conduttori paralleli, cavetti intrecciati, cavi coassiali e l'uso di conduttori di misura molto corti danno un'idea dei problemi esistenti e del modo di eliminarli.

PROBLEMI DELLE PORTE TTL

I transitori provocati dalle commutazioni dei circuiti TTL sono dannosi. Se diverse porte TTL vengono commutate contemporaneamente, i picchi di corrente risultanti sulla linea di alimentazione aumentano proporzionalmente e possono comandare i circuiti veloci TTL, distruggono ad esempio le informazioni conservate in una memoria. Gli esercizi riguardano il problema dei transistori e l'effetto, ad esempio, su una memoria a flip-flop.

I circuiti TTL vengono spesso pilotati da relè e il saltellamento dei contatti porta a delle difficoltà ana-

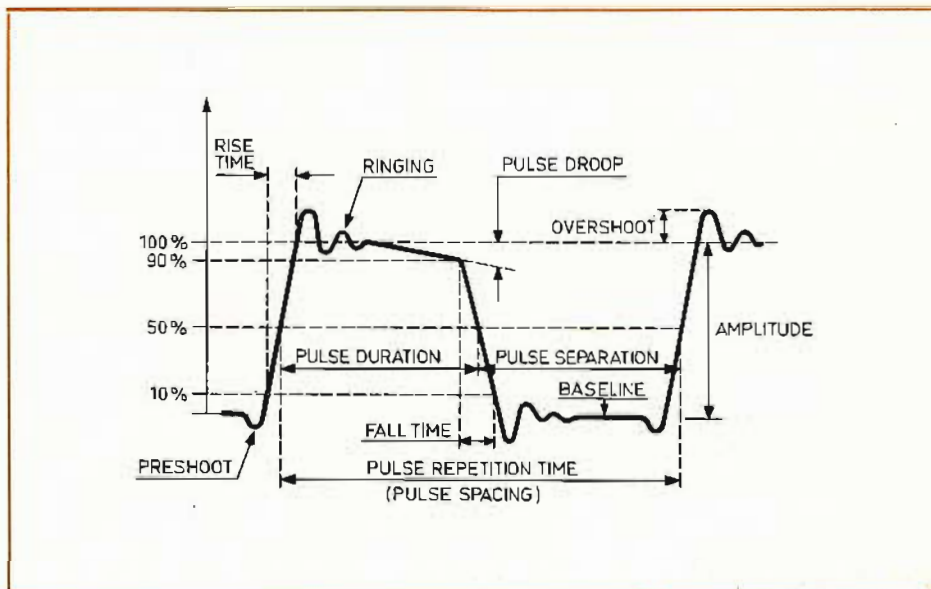



Fig. 4 - E' necessario familiarizzare con le caratteristiche dell'impulso per comprendere i circuiti digitali.

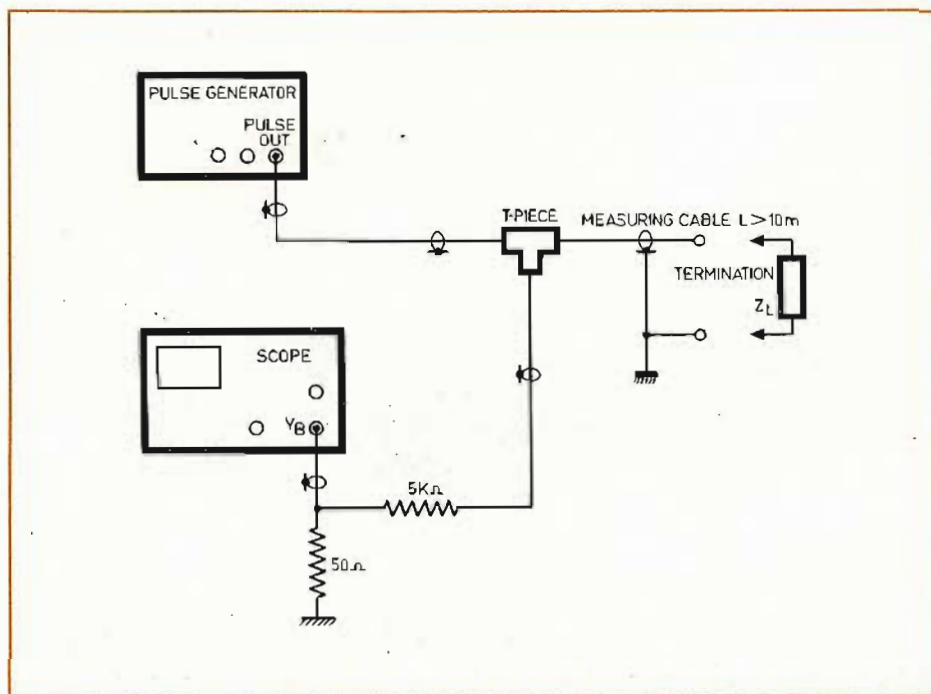



Fig. 5 - La riflettometria consente di studiare le proprietà delle linee di trasmissione. Un esercizio semplice è quello di applicare una tensione a gradino all'estremità aperta di una linea di trasmissione ed esaminare quindi la porzione di segnale che viene riflessa.

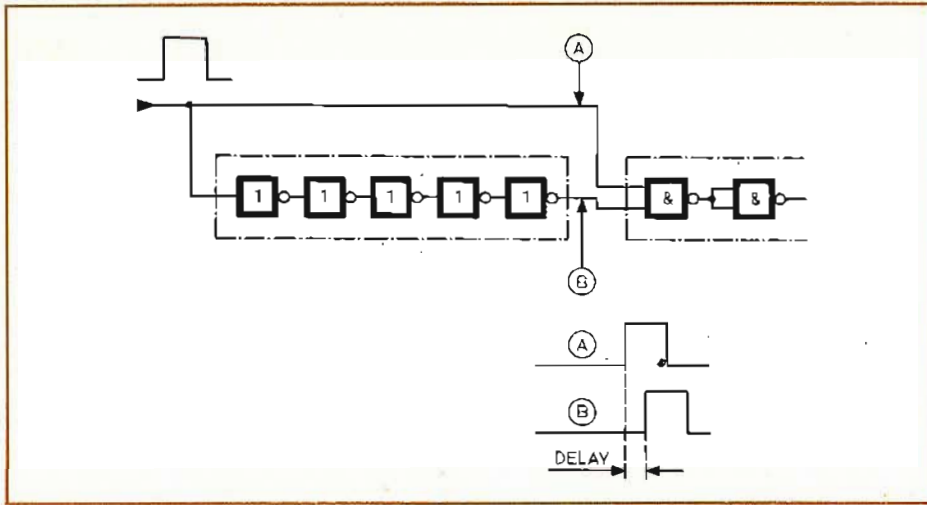



Fig. 6 - Uno dei problemi che deve essere superato nei circuiti digitali è il pericolo derivante da un impulso spurio dovuto a diversi tempi di ritardo, quando un impulso dispone di due o più percorsi paralleli.

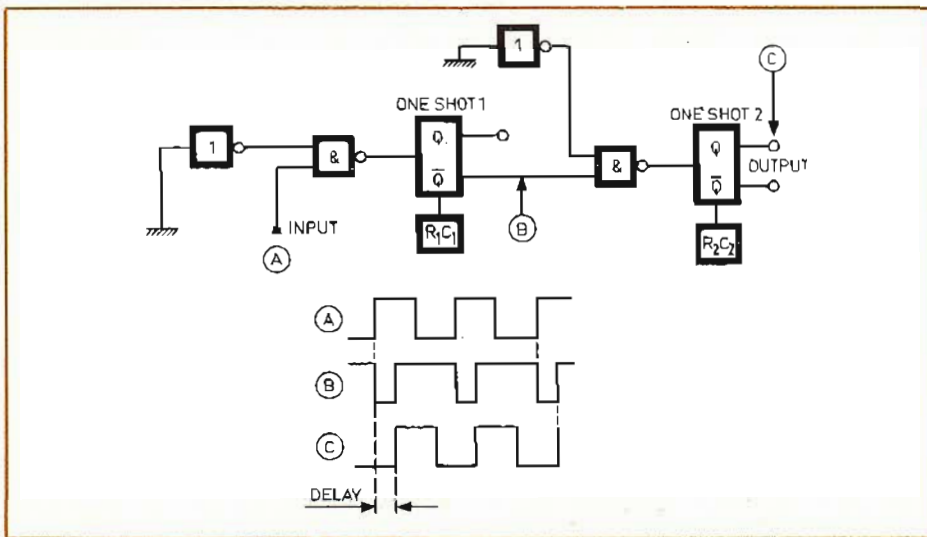



Fig. 7 - L'impulso pericolo può essere superato con adatti circuiti interni di ritardo come questo sistema di ritardo a colpo singolo che utilizza dei multivibratori monostabili.

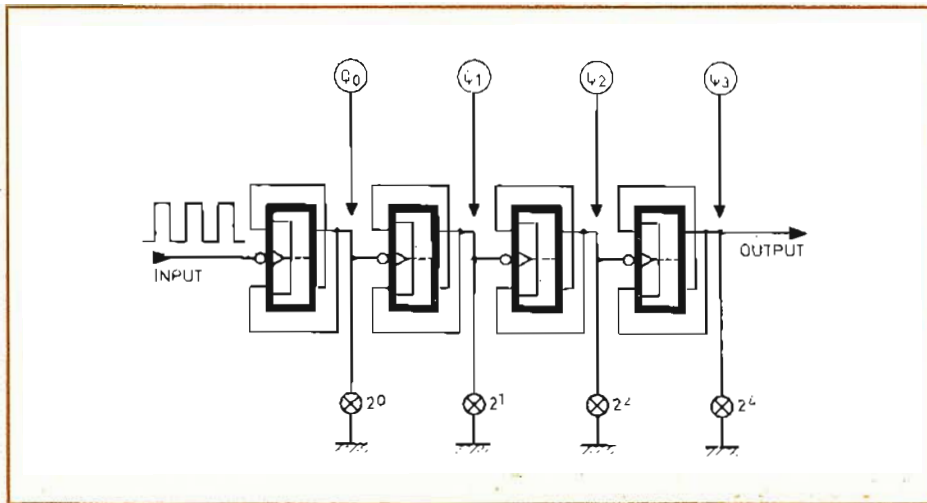



Fig. 8 - Una forma semplice di counter è quello per ondulazioni a quattro bit. Quando quattro flip-flop J-K vengono collegati in cascata con gli ingressi degli orologi collegati alle uscite O dei flip-flop precedenti, si ottiene un contatore binario che può contare per 16.

loghe a quelle dovute ai transistori. E' quindi necessario mostrare come un saltellamento del contatto possa facilmente comandare un circuito TTL, e mostrare come questo problema possa essere eliminato.

Un ultimo concetto che viene illustrato nell'esperimento è la necessità di disporre di corrente a sufficienza per pilotare più di una porta TTL. Gli esperimenti mostrano che all'aumentare del numero delle porte si arriva ad un punto in cui il livello «0» del TTL diventa troppo alto per comandare adeguatamente le porte — si tratta cioè di un esperimento per misurare il fan out. Contemporaneamente si coglie l'occasione per evidenziare l'importanza di una bassa impedenza della sorgente per pilotare i TTL.

Il risultato dovuto a due possibili percorsi paralleli in una rete di porte aventi un numero diverso di porte deve spesso essere eliminato dato che il ritardo interno può involontariamente comandare un flip-flop o un counter provocando ulteriori errori nel circuito. La fig. 6 riporta un semplice esperimento per mostrare l'esistenza di questi problemi l'impulso pericoloso risultante. Altri esperimenti tendono a spiegare l'uso delle reti RC come circuiti di ritardo noto, e l'uso di sistemi di ritardo a un singolo colpo (oneshoot) con multivibratore monostabili - vedere ad esempio fig. 7.

PROPRIO UNA MEMORIA

Il flip-flop J-K Master slavo viene spesso usato come dispositivo di memoria nella famiglia TTL. La sua disponibilità sotto forma di circuito integrato in diverse configurazioni lo rendono ideale come base per una gran varietà di esperimenti di conteggio.

Una semplice forma di contatore è quella per un'ondulazione a quattro bit. Se i quattro flip-flop J-K vengono collegati in cascata come indica la fig. 8 — l'ingresso dell'orologio collegato all'uscita Q del precedente flip-flop — ne risulta un contatore binario di ondulazione che conta fino a 16. Partendo da un semplice controllo del funzionamento di questo circuito gli esperimenti vengono ampliati fino a realizzare un contatore di ripple a decade — forzando il contatore a saltare sei stadi. Vengono anche esaminati i contatori sincronici — tutti

gli ingressi comandati simultaneamente.

RIDUZIONE DEL CONSUMO - CMOS

Comprendere la differenza fra le logiche CMOS e TTL è essenziale. I CMOS hanno un consumo molto basso che è importante specialmente nella circuitazione LSI — large scale integration —. Gli esperimenti servono per paragonare il consumo, la velocità e l'influenza della tensione di alimentazione sui tempi di salita. Per sottolineare la differenza, sono previsti degli esperimenti che mostrano l'uso dei CMOS nell'amplificatore analogico e nel circuito del trigger di Schmitt. Infine per stimolare lo studente verso un ulteriore lavoro indipendente, sono indicati un paio di esperimenti più complessi. Essi riguardano l'impiego di impulsi, che per ridurre il consumo, alimentano dei visualizzatori a LED. Il primo esperimento riguarda l'inerzia dell'occhio umano, mentre il secondo dimostra quanta energia può essere risparmiata.

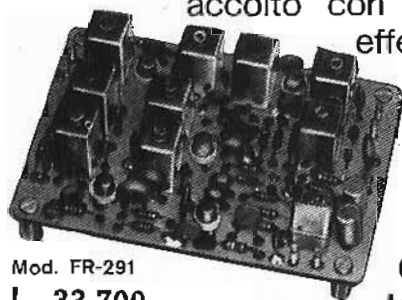
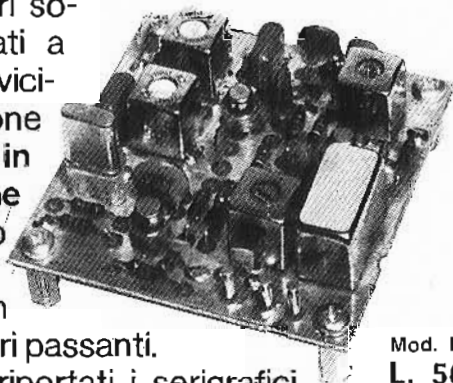
La Philips non vuole essere considerata un educatore in quanto tende solo di riempire in modo costruttivo un vuoto. Per questa ragione nel kit è compresa tutta la documentazione necessaria per duplicare il kit educativo, compresi gli schemi del banco di prova e i nomi e gli indirizzi dei fornitori di tutti i componenti.

Fig. 9 - Con questo kit di esercizi digitali, la Philips non vuole assumere il ruolo di educatore, ma cerca di colmare una lacuna in modo costruttivo. L'istruzione digitale è necessaria e questo kit ne costituisce una valida base.

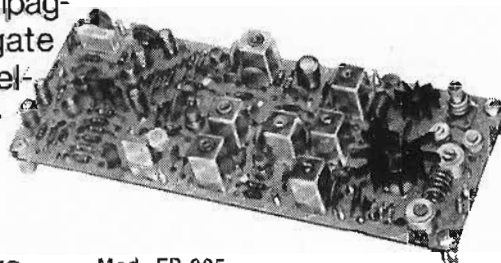
La connessione delle tecniche digitali è necessaria e questa serie di esercizi digitali potrà fornire una valida base.

Il testo in lingua italiana è acquistabile presso: Libreria Rusconi, Via Vitruvio, 43 - Milano al prezzo di Lit. 4.000/copia (escluse spese postali).

UNITA' PREMONTATE VHF/FM TENKO

La GBC Italiana desidera offrire a tutti i radioamatori italiani i **vantaggi economici e tecnici delle unità premontate «Tenko»**. Per raggiungere tale scopo, che sarà accolto con grande favore dagli interessati, la GBC ha deciso di effettuare **prezzi eccezionali**

Questa campagna promozionale non sarà ripetuta, pertanto i radioamatori sono cordialmente invitati a recarsi presso la più vicina sede dell'organizzazione GBC per **approfittare in tempo utile dell'occasione eccezionale**. Le unità premontate «Tenko» sono realizzate in esecuzione professionale con componenti di qualità. I circuiti stampati sono tutti in vetronite a doppia faccia, con metallizzazione dei fori passanti.

Mod. FR-291
L. 33.700

Mod. FR-292
L. 56.700

I circuiti sui quali sono riportati i serigrafici dei com ponenti sono dorati. Sono composte da cinque unità. Il gruppo ricevitore 1ª conversione, mod. FR-291 è equipaggiato di tre transistori al silicio e due mosfet dual-gate autoprotetti. Il gruppo rice vitore 2ª conversione, mod. FR-292, è equipag giato di mosfet dual-gate autoprotetti sia nella parte dell'amplificatore che in quella del convertitore. L'oscillatore locale è controllato a quarzo. Il gruppo ricevitore limitatore discri minatore a bassa fre quenza è equipaggiato con transistori al silicio e due circuiti integrati. La sezione tra smittente, mod. FR-295 eroga la potenza di 2,5 W RF; con l'aggiunta del mod. FR-296 si ottiene la potenza di 15 W RF. Per coloro che volessero utilizzare le unità premon tate «Tenko» con i quarzi consigliamo il circuito con com mutatore canali mod. FR-294. La visita a una sede GBC sarà utile anche per l'eventuale richiesta di maggiori schiarimenti.

Mod. FR-293
L. 35.500

Mod. FR-295
L. 33.000

Mod. FR-296
L. 36.900

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI G.B.C. italiana

LA RIPARAZIONE DEI MODULI NEI TELEVISORI A COLORI

di Amadio GOZZI

Una caratteristica tecnica fortemente innovatrice legata alla produzione dei moderni televisori a colori è quella del cablaggio dei componenti su un certo numero di basette stampate che vengono prodotte a parte e quindi inserite con una contattiera ad innesto sul circuito stampato di base applicata al telaio di lamiera. Queste basette vengono comunemente chiamate schede o moduli e il sistema di assemblaggio sopra descritto è detto: montaggio modulare. Esso è stato adottato sia per migliorare una produzione che con il colore si è fatta assai sofisticata, sia per rendere più rapida l'assistenza. In caso di avaria dell'apparecchio, basterà sostituire il modulo guasto con un altro efficiente, come se si trattasse di dover sostituire una valvola e l'intervento potrà considerarši concluso. Il modulo avariato verrà successivamente inviato in produzione, dove tecnici appositamente specializzati provvederanno a ripararlo.

COSA SONO I MODULI?

Sono delle basette di circuito stampato di dimensioni relativamente ridotte. Contengono circuiti che svolgono funzioni affini, come l'amplificazione dei segnali di Media Frequenza video, oppure la matrizzazione e amplificazione finale dei segnali del colore ecc.

Le uscite dei circuiti sono tutte allineate su di un lato e terminano con delle linguette argentate destinate ad innestarsi sulla contattiera appositamente alloggiata sulla base. Quest'ultima è formata da una basetta avente le dimensioni dell'intero telaio, incernierato in basso per permettere il ribaltamento durante le riparazioni, e oltre alle contattiere (10-12) contiene le piste stagnate di collegamento fra le diverse schede e quei componenti che per le loro dimensioni non hanno potuto trovare alloggio sui moduli.

QUANTI TIPI DI MODULI ESISTONO?

Rispetto le dimensioni dei componenti e la distanza fra le piste stampate si possono classificare in due grandi categorie: tipi normali e tipi miniaturizzati. La fig. 1 mostra una scheda appartenente ad un televisore Emerson.

Si tratta di un modulo che incorpora le funzioni di separatore di sincronismo e antinoise, oscillato-

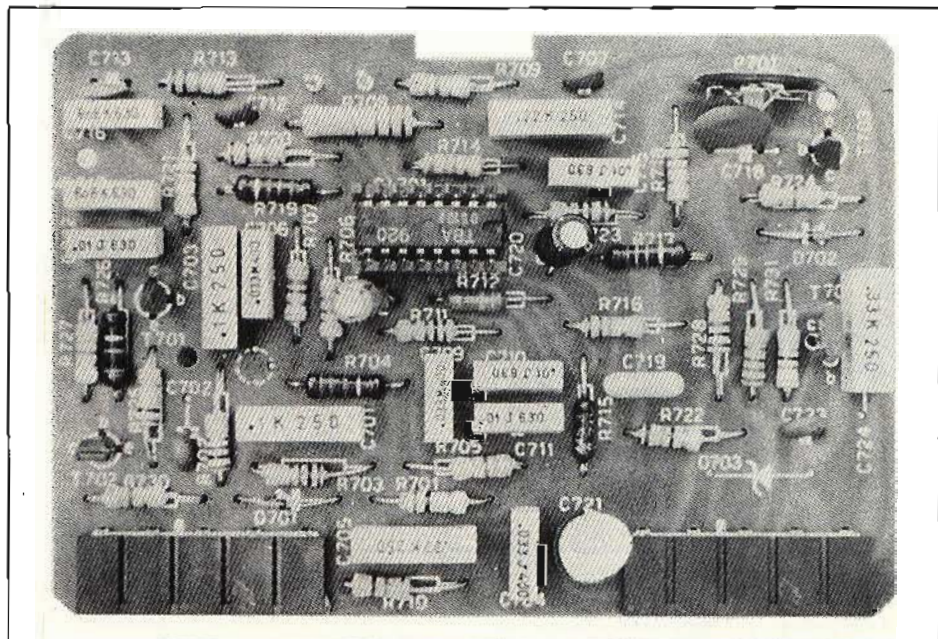



Fig. 1 - Ecco come si presenta il modulo separatore di sincronismo e oscillatore orizzontale del televisore a colori della Emerson. Come si può notare, resistenze e condensatori hanno dimensioni normali e le piste ramate che si intravedono in trasparenza sono larghe e ben distanziate. Si tratta, in sostanza, di un circuito stampato del tipo tradizionale sul quale non è difficile operare.

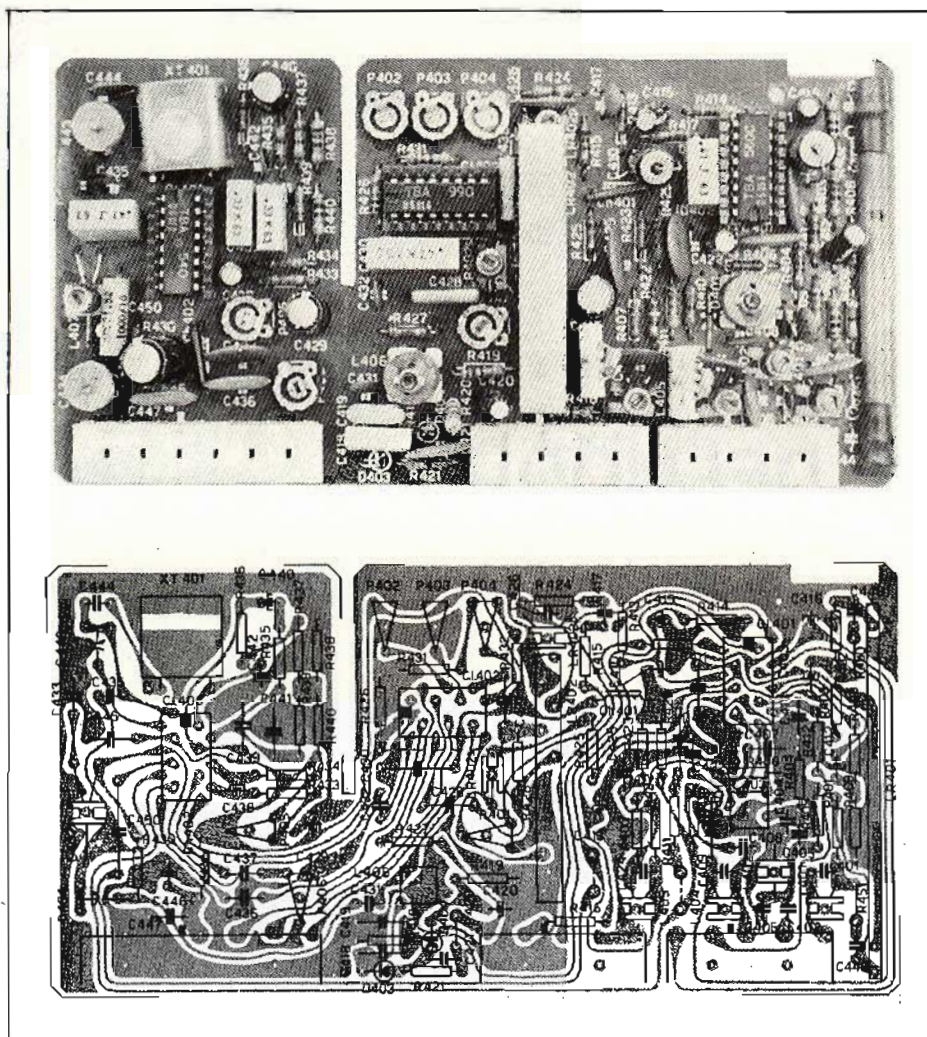



Fig. 2 - A differenza del precedente, qui siamo in presenza di un modulo dove la miniaturizzazione è stata spinta al massimo. Tutti i componenti hanno dimensioni ridottissime e si danneggiano facilmente dovendoli manipolare. Però, la parte più critica è rappresentata dal circuito stampato che presenta piste sottilissime che si rovinano durante le operazioni di saldatura, a meno che si faccia uso di saldatori di debole potenza e a punta sottile e si cerchi di agire con la massima cautela. Questo tipo di modulo (qui si tratta del modulo di luminanza e crominanza dei TV Emerson colore) è il più ostico da riparare se non si è dotati di attrezzatura adeguata e di una notevole riserva di pazienza da parte del tecnico.

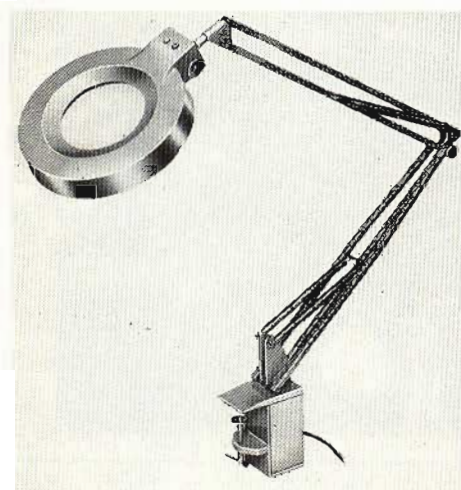



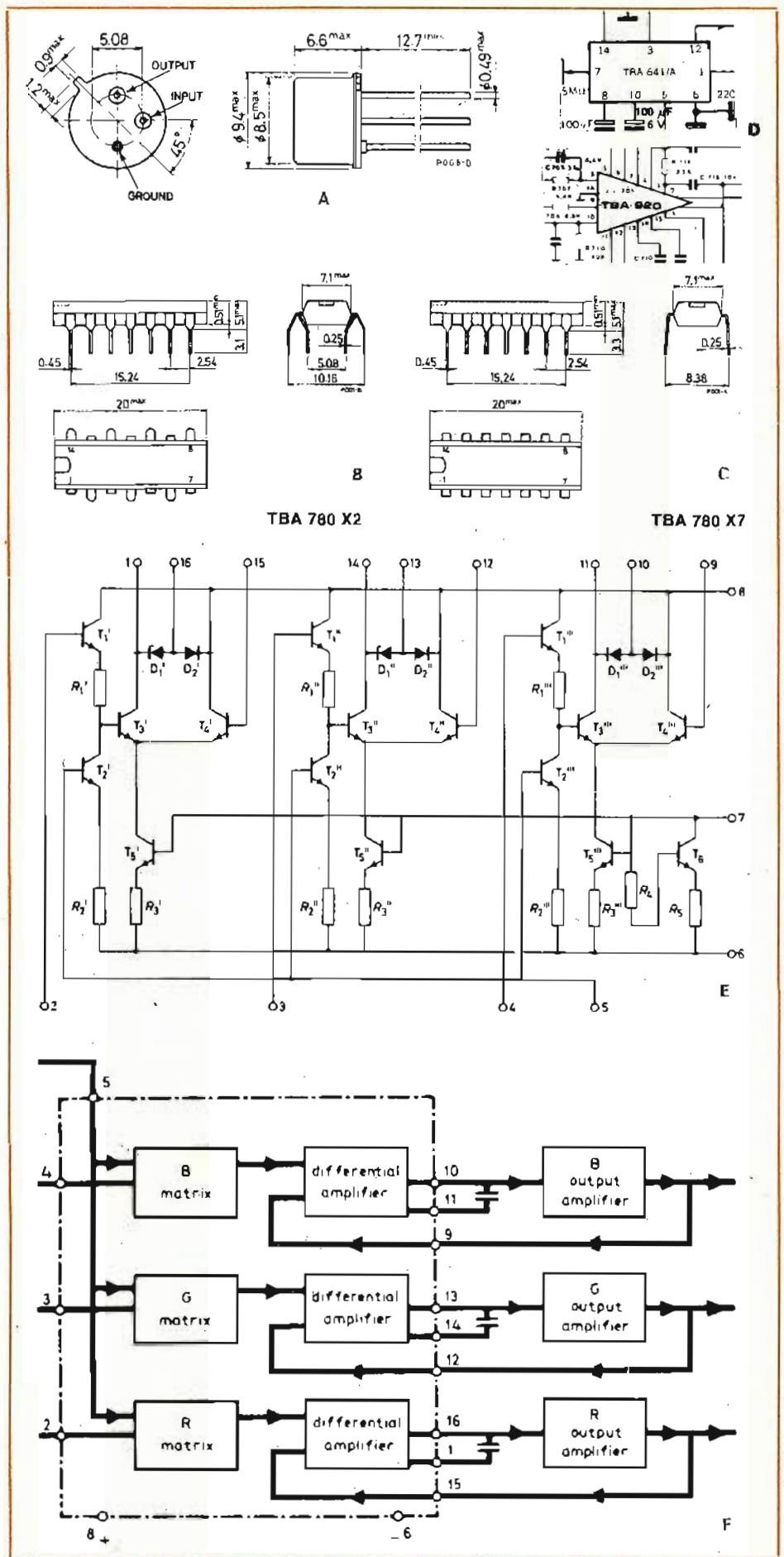
Fig. 3 - Lampada circolare al neon particolarmente adatta ad illuminare i circuiti miniaturizzati, in quanto ha incorporata una lente di ingrandimento.

re di riga e comparatore di fase. Il circuito integrato impiegato è il TBA920. Su questa scheda, le piste di rame sono ben distanziate e ottimamente dimensionate in larghezza, cosicché questo tipo di modulo può venire riparato correntemente, come se si trattasse di un circuito stampato tradizionale.

La figura 2, invece, mostra un modulo miniaturizzato. E' questo il tipo più diffuso e sul quale è più difficile intervenire con successo, in quanto oltre alle ridottissime dimensioni dei componenti, si ha a che fare con piste sottilissime facilmente deteriorabili durante le operazioni di sostituzione dei componenti. Quindi, quando si debba operare su questi moduli, occorre adottare una infinità di precauzioni, come l'impiego di saldatori a punta e di debole potenza, di pinzette a punta fine per l'estrazione dei componenti da asportare oltre all'adozione di una buona lampada da 40-60 W associata ad una lente di ingrandimento che può essere anche incorporata alla lampada stessa come mostra la figura 3.

Quando si ha a che fare con un apparecchio a moduli, nasce dapprima il problema di individuare quale sia il modulo difettoso. Se si hanno a disposizione moduli efficienti oppure qualche TV uguale funzionante, si adotterà il metodo di prova per sostituzione, come se si trattasse di sostituire una valvola nei vecchi televisori. Purtroppo, soltanto i laboratori delle Case Produttrici possono operare in tal senso, in quanto il tecnico può prelevare, in via provvisoria, dal magazzeno le schede per effettuare le prove di efficienza. Un tecnico privato non può permettersi il lusso di acquistare tutti i moduli degli apparecchi che sono in commercio, stante il costo notevole di queste schede. Occorre, perciò, che esso faccia ricorso alla esperienza acquisita e alle personali capacità di indagine e di intuizione. L'uso dello schema elettrico o, meglio, del Servizio Tecnico completo è in questi casi indispensabile sia per avere una chiara visione della disposizione dei moduli sul telaio, sia per conoscere il tipo di circuito adottato, sia per abituarsi ad operare con metodo rigorosamente tecnico abbandonando ogni traccia di empirismo che se poteva andar bene per i televisori in bianco e nero è assolutamente insufficiente e improduttivo durante gli interventi sugli apparecchi a colori.

Dal punto di vista della complessità circuitale potremo suddividere i moduli in semplici e complessi. Semplici sono quelli che contengono un numero limitato di circuiti tutti concorrenti allo svolgersi di una stessa funzione. Esempio: modulo oscillatore di riga, modulo di matrizzazione e amplificazione finale dei colori ecc. Complessi sono quelle schede che contengono una grande quantità di circuiti che svolgono funzioni molto diverse fra di loro, anche se possono essere legate da un unico scopo di base. Ne sono un esempio il modulo del croma oppure quello di luminanza.

Fig. 4 - I CIRCUITI INTEGRATI.
CONTENITORI. Due sono i tipi di contenitori impiegati come supporto dei circuiti integrati. Il tipo cilindrico (quadro A) ormai impiegato soltanto per gli stabilizzatori di tensione, tipo TAA 550 e similari e il tipo a forma parallelepipeda (TBA 920 ecc.) il quale possiede una più razionale disposizione dei collegamenti.
DISPOSIZIONE DEI COLLEGAMENTI. La disposizione dei pin nei circuiti integrati a forma rettangolare può essere di due tipi: a) il dual-in-line (quadro C) possiede due file parallele di piedini situate sui due lati longitudinali dell'integrato. b) il dual-in line (quadro B) il quale possiede quattro file parallele di piedini, due per lato, posti in posizione alternata (ad esempio: l'1 in dentro, il 2 in fuori, il 3 in dentro e così via). La disposizione dual-in-line è certamente la preferita dai riparatori perchè facilita l'asportazione dell'integrato dalla basetta. Si opererà nel seguente modo: con un piccolo cacciavite si farà leva su di un lato longitudinale del circuito integrato, mentre si passerà la punta di un saldatore da 75 W sulle saldature dello stesso lato, passando avanti e indietro fino a quando l'integrato sarà isolato dalla basetta di sostegno. Si ripeterà quindi l'operazione sul lato opposto fino al completo distacco del circuito integrato dalla basetta. Si libereranno in seguito i fori per l'introduzione del nuovo componente e si rifaranno le saldature con un saldatore di debole potenza.
Con il tipo dual-in-line tale operazione è resa più difficile dalla disposizione alternata dei piedini. Un sistema rapido può essere quello di tagliare tutti i pin con una piccola forbice ricurva, quindi di liberare i fori dai pezzetti rimasti e di reintrodurre il circuito integrato nuovo risaldando i piedini di questo al circuito stampato.
NUMERAZIONE DEI PIEDINI. Osservando i collegamenti dalla parte del circuito stampato, i collegamenti vanno letti in senso orario come se si trattasse di leggere i piedini di una valvola. La partenza avverrà dal piedino immediatamente a destra della chiavetta di lettura che è posta sopra il contenitore ma può essere vista in modo ideale anche guardando l'integrato dal basso. Naturalmente, quando si osserva il circuito integrato dalla parte superiore (quadri B e C); la lettura dei piedini va fatta in senso antiorario. Occorre memorizzare bene il sistema di numerazione da entrambi i lati (superiore ed inferiore) in quanto, nella pratica corrente, si debbono spesso fare rilievi (tensioni, oscillogrammi) sia dalla parte del circuito stampato che dalla parte dei componenti.
RAPPRESENTAZIONE GRAFICA. La rappresentazione grafica di un circuito integrato può essere sia del tipo rettangolare che di quello triangolare. (quadro D). Nella maggior parte dei casi, però, viene fatto uso della seconda versione.
SCHEMA ELETTRICO DI UN CIRCUITO INTEGRATO. Il quadro E della figura 4 rappresenta il contenuto in transistori, diodi e resistenze del circuito integrato TBA 530 usato per la matrizzazione dei colori in un televisore Emerson.
SCHEMA A BLOCCHI. Nel quadro F è rappresentato il funzionamento a blocchi dell'integrato del quadro precedente. Il TBA 530 è quello contenuto nel riquadro a tratto e punto. Le uscite dei tre colori sui piedini 10, 13 e 16 vanno successivamente applicate ai tre amplificatori finali del blu, del verde e del rosso.

COME ACCINGERSI AD OPERARE?

Come si è detto, si comincerà col procurarsi lo schema elettrico oppure il Servizio Tecnico del modello di televisore da riparare. Una volta asportato lo schienale e applicata la discesa di antenna, si ribalterà il telaio per osservare, con l'ausilio di una buona lampada, se vi sono componenti esternamente anormali, schede non ben innestate nella apposita contattiera, fili staccati, saldature chiaramente difettose. Quindi, si provvederà ad accendere il televisore per controllare sullo schermo come avviene la riproduzione del monoscopio (sempre, se non risulta mancante la luminosità). Dal responso del monoscopio a colori (che è stato diffusamente descritto nell'inserto sulla televisione a colori pubblicato sul numero di giugno di Selez. di Tec. Radio-TV) si risalirà alla zona di circuito nella quale con maggior probabilità si è manifestata l'avaria.

Una volta identificato il modulo sospetto, si provvederà ad illuminare bene la zona e si passerà ai primi controlli col modulo innestato. Questi controlli, che chiameremo dinamici, vanno eseguiti con l'apparecchio acceso e consistono nella misura delle tensioni e nel rilievo delle forme d'onda oscillografiche. I televisori a colori di recente produzione sono tutti corredati dello schema elettrico su cui vengono forniti dati molto dettagliati per quanto riguarda le tensioni di alimentazione generale (che sono molte e di valori assai diversi), le tensioni agli elettrodi dei transistori e dei circuiti integrati, le forme d'onda rilevabili con l'oscilloscopio con l'indicazione del valore picco-picco e della frequenza di sincronismo dello strumento adatta ad ottenere una visione stabile degli oscillogrammi. Specie quando si opera intorno ai circuiti integrati occorre usare la massima cautela se non si vogliono provocare cortocircuiti che danneggerebbero irrimediabilmente tali componenti molto delicati.

Quando si debbano spostare dei componenti come resistenze e condensatori sarà opportuno servirsi di un cacciavite isolato e durante il rilievo delle forme d'onda sarà bene applicare il probe dello strumento al punto in esame, in modo stabile tramite l'apposito puntale a pinzetta che fa parte del corredo di ogni oscilloscopio di qualità. Le misure di tensione vanno eseguite con accuratezza, poiché il loro valore è molto critico e anche pochi decimi di Volt di differenza dal valore indicato sullo schema possono indicare anomalie nel funzionamento di transistori o circuiti integrati.

L'impiego di un tester digitale a lettura diretta del valore di tensione è certamente l'ideale in questi casi, sia per sveltire le letture sia per ottenere responsi sicuri. Infatti, l'uso di uno strumento ad indice, obbliga l'operatore ad un continuo e snervante lavoro di estrapolazione sulla scala di lettura dello strumento.

Se durante questi rilievi sia voltmetrici che oscillografici si notano valori assai diversi da quelli indicati nello schema, quasi certamente ci si trova di fronte ad una zona di circuiti difettosa. A meno che non si tratti di valori che dipendono da ben precise condizioni di funzionamento del televisore, come tipo e quantità del segnale in antenna ecc. In genere, queste grandezze portano un asterisco che spiega al tecnico in quali condizioni operative sono state rilevate in produzione.

Una volta che si sia ben certi che il difetto sia causato da quella determinata scheda, l'operazione conseguente è quella di cercare di individuare in quale parte del circuito che gravita attorno all'integrato occorra indirizzarsi. Per facilitare questa operazione occorrerebbe avere lo schema a blocchi dell'integrato, così come viene dimostrato in figura 4 (quadro E). Con questo ausilio si può sapere con certezza a quale funzione concorra ciascun componente applicato ai diversi piedini (o pin) del circuito integrato.

Purtroppo, lo schema a blocchi dei circuiti integrati impiegati in televisione sono reperibili con molta difficoltà.

Tutte le operazioni sopra descritte, se si è dotati di una buona attrezzatura, si possono effettuare in un tempo relativamente breve, vale a dire una mezz'ora circa. A questo punto, prima di proseguire con le indagini, occorre valutare bene se valga la pena di insistere oppure se non sia più opportuno sostituire «tout court» il modulo inefficiente.

RIPARARE O SOSTITUIRE IL MODULO?

La risposta a questo interrogativo dipenderà da diversi fattori quali: a) la complessità del modulo stesso. Un oscillatore di riga è molto più facilmente riparabile di una scheda assai complessa quale è quella che raccoglie i circuiti del croma. b) Il tempo che si ha a di-

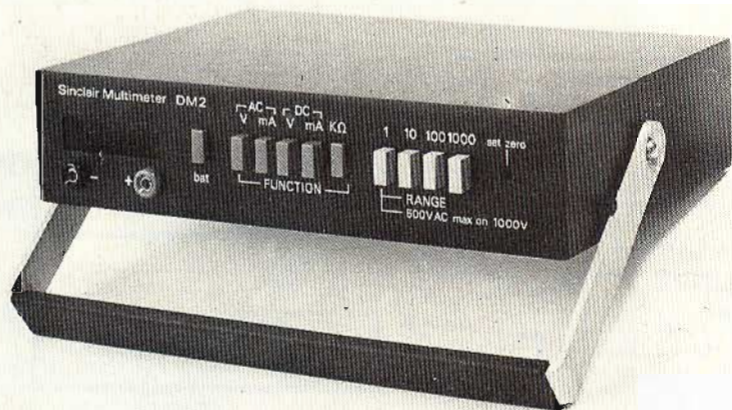



Fig. 5 - Tester digitale della Sinclair modello DM2. N. di cat. GBC TS 2103-00. Con questo tipo di analizzatore vengono sveltite le misure di tensioni in quanto il display dà una lettura diretta del valore misurato.

sposizione. Se si è molto impegnati con altri apparecchi, non vale la pena di perdere molto tempo in un solo intervento a scapito di altre riparazioni che sono in attesa, tenuto conto anche della pressione esercitata dai clienti affinché si intervenga con rapidità. c) La spesa da sostenere per la permuta in Ditta del modulo e il tempo impiegato per l'approvvigionamento in Sede. Queste spese non sono indifferenti e riducono sensibilmente il guadagno sulla riparazione. Noi pensiamo che sia meglio tentare di riparare da soli i moduli, almeno quando si tratti di schede non molto complesse e si abbia a disposizione un ragionevole lasso di tempo. Ciò aiuta a fare esperienza e nello stesso tempo a rendere il nostro mestiere meno alienante, in quanto al di fuori della soddisfazione squisitamente tecnica che procura la ricerca e la sostituzione dei componenti guasti, tutto il resto dell'intervento è rappresentato da una noiosa routine.

Fig. 6 - Circuito equivalente di un transistore agli effetti della componente continua. A sinistra, un transistore NPN che equivale a due diodi collegati per gli anodi. A destra, un transistore PNP, simile a due diodi collegati per i catodi.

TENTIAMO DI RIPARARE IL MODULO

Una volta asportata la scheda dal circuito di base si passerà al controllo dei singoli componenti.

L'operazione più difficile è data dalla sostituzione dei circuiti integrati trattandosi di dissaldare contemporaneamente molti piedini non sempre allineati. Infatti, se si ha a che fare con integrati aventi connessioni del tipo dual-in-line (vedi figura 4, quadro B) l'asportazione risulta alquanto complicata trattandosi di dissaldare ben quattro file di piedini. In passato, qualche Ditta produttrice di televisori aveva iniziato con l'adottare gli appositi zoccoli come se si trattasse di valvole, ma questo sistema ora è stato completamente abbandonato evidentemente perché provocava dei falsi contatti. L'operazione di sostituzione del circuito integrato è certamente da proporre a tutti gli altri controlli, a meno che non si abbia la certezza assoluta che sia proprio l'integrato a provocare il difetto. Occorre, infatti, ricordare che una volta asportato non è più consigliabile, in caso che la prova dia risultato negativo, rimettere il circuito integrato originale, poiché durante le operazioni di distacco dalla basetta, esso ha certamente subito delle avarie. Per questa ragione, sostituire inutilmente un integrato significa perdere una somma non inferiore alle tre mila lire.

QUALE ATTREZZATURA IMPIEGARE?

1) Lampada a snodo da 40-60 W. Presso i negozi della GBC sono in vendita delle speciali lampade al neon circolari aventi, incorporata, una lente di ingrandimento, la quale permette di operare con chiarezza sui circuiti altamente miniaturizzati. In fig. 3 è rappresentato un tipo di tali lampade, quella che porta il numero di catalogo LU 7062-00.

2) Voltmetro analizzatore di almeno 20.000/V in c.c. di sensibilità. Vi sono in commercio molte marche che producono questi tester. Tra queste, una delle migliori è certamente la I.C.E. che produce, tra gli altri modelli, il tipo 680R (Cat. GBC TS 2668.00). Più proficuo si presenterebbe l'impiego di un tester digitale, come il tipo DM2 della SINCLAIR (Cat. GBC TS 2103-00 che mostriamo in figura 5, il quale fornisce direttamente su uno schermo a display la cifra che corrisponde al valore della tensione misurata. Nei circuiti transistorizzati si misurano, in genere, delle tensioni di ridotta entità. Variazioni anche minime sul valore richiesto hanno spesso notevole importanza e con i voltmetri tradizionali ad indice, non sempre tali piccole differenze sono ben rilevabili.

3) Ohmmetro di precisione. Occorre un ohmmetro che possa misurare valori di resistenze da frazioni di ohm fino a molti megaohm, senza che queste letture debbano effettuarsi vicino agli estremi della scala. E' noto che in prossimità del fondo scala, a parità di spostamento dell'indice si hanno variazioni troppo rilevanti dei valori di resistenza misurabili. Il tipo di ohmetro che noi suggeriamo è il tipo OH/470 della Chinaglia (Cat. GBC TS 2524-00) che è certamente uno dei più versatili in commercio.

4) Oscilloscopio di precisione. Nei circuiti misti a transistori e a circuiti integrati, l'impiego di un buon oscilloscopio è indispensabile al rilievo delle numerose forme di onda che ogni schema elettrico porta stampate nei punti più significativi dei diversi circuiti. Occorre che l'oscilloscopio abbia almeno queste caratteristiche specifiche: 10 MHz di larghezza di banda dell'amplificatore verticale; sensibilità di ingresso massima di pochi mV/cm tarata in modo da poter effettuare misure di picco; tempi di scansione tarati in μsec/cm per il controllo esatto della frequenza dei segnali osservati; alta stabilità di sincronismo: ingresso misto C-AC per la misura della componente continua presente nelle forme d'onda. Un tipo di oscilloscopio che risponde a tutte queste esigenze è certamente l'A 471 SL della Ditta Unaohm (Cat. GBC TS 3382-01).

5) Saldatori. Sono necessari tre tipi di saldatori a seconda del punto cui si opera. a) Un saldatore da 75-80 W per le saldature di massa sul telaio e per i circuiti stampati non miniaturizzati. b) Un saldatore da 30-40 W per le saldature di transistori e circuiti stampati aventi piste piuttosto sottili. c) Un saldatore da 8-10 W per la saldatura dei piedini dei circuiti integrati.

La ditta Ersa fornisce un'amplis-

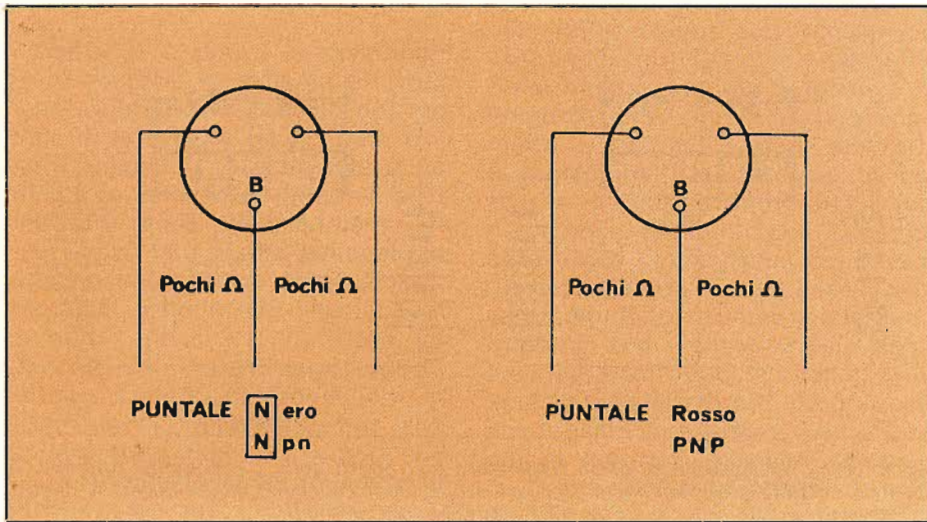



Fig. 7 - Sistema rapido per la ricerca della Base di un transistore e per la determinazione se trattasi di un tipo NPN oppure PNP.

sima gamma di saldatori di tutte le potenze, punte di diverse forme e dimensioni, dissaldatori ecc. Consigliamo i tre tipi (Cat. GBC) LU3590-00 (8 W 220 Vca), LU3680-00 (40 W 220 V), LU3780-00 (80 W 220 V).

6) Attrezzi. Per operare sui moduli occorre servirsi di attrezzi di dimensioni ridotte come le pinze da orologiaio, le pinze a punta piatta, forbici sottili ecc.

Misure da effettuare sui componenti:

a) **Sulle resistenze.** Occorre staccare almeno un capo della resistenza che si intende misurare, altrimenti il responso è inficiato dal valore resistivo dei componenti posti in parallelo alla resistenza in esame.

b) **Diodi.** In genere si misura il valore della resistenza nei due sensi (puntali applicati dapprima in un senso, quindi in senso contrario). In questo modo si controlla subito se il diodo sia o meno in cortocircuito, evento questo assai frequente a verificarsi. Per un controllo più efficace e sicuro, anche in questo caso è bene staccare il diodo da un lato prima di effettuare le misure, specialmente quando in parallelo ad esso vi siano resistenze di basso valore, oppure giunzioni base-emettitore o base-collettore oppure degli avvolgimenti.

c) **Bobine.** Se ne verifica la continuità per mezzo di una misura ohmica. Difficile, tuttavia, è il dire se vi siano cortocircuiti fra le spire specialmente quando si tratta di induttanze formate da un numero non eccessivo di spire e quindi aventi una resistenza ohmica irrilevante.

d) **Transistori.** Se fra gli elettrodi dei transistori non risultano collegati avvolgimenti oppure diodi, si potrà fare una prima misura ancor prima di asportarli dal circuito stampato, per verificare se esistano o meno cortocircuiti netti. Basterà misurare la resistenza ohmica, con lo strumento posto in posizione Ω x 1, tra ogni elettrodo e gli altri due circostanti applicando i puntali in un senso e quindi in senso contrario. Se le due misure effettuate danno un valore nullo, si può stare certi che il transistore è in corto ed occorre che venga sostituito. Ovviamente, anche in questo caso, il controllo sarà molto più accurato se si isolerà il transistore dal resto del circuito.

Quali misure effettuare e come operare? Sappiamo che ogni transistore, agli effetti della componente continua si comporta come una coppia di diodi montati in opposizione, con i catodi comuni nel caso si tratti di PNP, viceversa per quanto riguarda i tipi NPN (vedi fig. 6). Per sapere subito se si tratta di un PNP oppure di un NPN si può seguire il seguente procedimento, assai semplice da mettere in pratica. Prendiamo un ohmetro, posizioniamolo in Ω x 1, facendo attenzione al fatto che il puntale nero venga innestato nell'Ω comune e quello rosso nel moltiplicatore. Applichiamo uno dei due puntali alla base del transistore e misuriamo la resistenza che esiste fra di essa e gli altri due elettrodi. Se non si ottiene lettura, invertiamo i puntali in modo da ottenere due valori di resistenza relativamente bassi. A questo punto, osserviamo il colore del puntale che sta sulla base. Se esso è **N**ero, siamo in presenza di un **N**pn. Viceversa nel caso che il puntale sia di colore rosso. Questa semplice operazione che serve allo stesso tempo per la ricerca della Base (non in tutti i transistori la base viene posta al centro dei tre terminali), è illustrata nella figura 7. La conoscenza del tipo di transistore e della discolazione dei suoi elettrodi è indispensabile quando si debbano sostituire transistori avariati con altri aventi diverso contenitore.

Controllo dell'efficienza dei transistori. Un controllo molto rapido ad effettuarsi è quello per comparazione.

Si tratta di comparare le misure resistive interelettrodiche dirette ed inverse, con quelle ottenute su di un transistore nuovo e quindi sicuramente valide.

Se si escludono i transistori di potenza che hanno valori resistivi sia diretti che inversi piuttosto bassi, per quanto riguarda tutti gli altri tipi, i valori da misurare si possono sintetizzati nel riquadro sotto riportato:

B-E B-C	in un senso: valori molto bassi (poche decine di Ω) in senso contrario: valori tendenti a infinito.
E-C C-E	valori piuttosto alti, anche se non sempre simmetrici

Concludendo, per quanto riguarda i transistori, con queste misure si possono avere risposte sicure soltanto alle seguenti domande:

a) Esistono cortocircuiti netti fra gli elettrodi?

b) Esiste apertura del circuito B-E oppure di quello B-C?

Quando si possono dare risposte negative a questi due quesiti, quasi certamente il transistore è efficiente, a meno che si verifichino difetti nel funzionamento dovuti a deriva termica oppure a falsi contatti interni, nel qual caso soltanto la sostituzione del pezzo può mettere fine alle incertezze.

e) **Condensatori.** I condensatori sono certamente tra i componenti più indiziati quando si verificano guasti in un televisore. Assieme ai transistori e ai circuiti integrati costituiscono la quasi totalità delle cause dei guasti che si riscontrano nei circuiti elettronici. I difetti che si possono riscontrare in un condensatore sono molteplici. I più

correnti sono: a) Cortocircuito netto o parziale fra i due terminali. b) Interruzione di uno od entrambi i reofori nel punto di saldatura tra gli stessi e le piastre che costituiscono la capacità. c) Scintillamento, dovuto a perforazione parziale del dielettrico. d) Deriva del valore della capacità a causa del surriscaldamento.

I difetti con andamento intermittente sono i più difficili da risolvere e soltanto la sostituzione del componente può, in questi casi dare una risposta sicura. Le misure che andiamo a presentare riguardano, perciò, difetti stabilizzati. Per il controllo della deriva termica, si farà uso di un asciugacapelli o phon. Indirizzando brevemente, tramite l'impiego di un piccolo imbuto, il calore sul condensatore in esame ed osservando come si comporta l'immagine sullo schermo del cinescopio, si potrà, con un po' di fortuna, accertarsi se il componente sotto controllo varia la propria capacità in maniera eccessiva.

MISURE STATICHE SU CONDENSATORI NON ELETTROLITICI

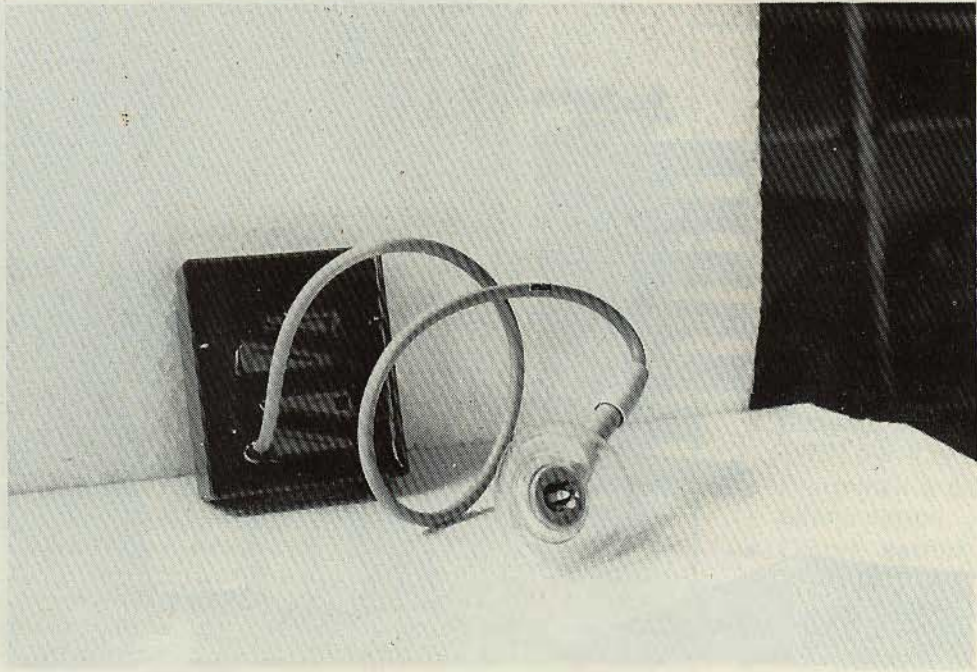
Innanzitutto occorre staccare il condensatore sospetto dal circuito stampato. Si osserverà, dapprima, il suo aspetto esteriore per assicurarsi che non presenti segni dovuti a schiacciature o a perforazioni del materiale che costituisce l'involucro. In seguito verranno effettuate le seguenti misure:

1. Resistenza ohmica. Deve risultare infinita. Per i condensatori aventi un elevato valore della capacità, specialmente se la misura viene fatta con l'ohmetro in posizione Ω x 1000 oppure Ω x 10.000, si verifica una carica iniziale rilevabile dalla lancetta dello strumento. Questa carica, che è proporzionale alla capacità, dopo un massimo iniziale, tende successivamente ad annullarsi fino al punto in cui l'indice dovrà fermarsi sulla posizione di infinito. La carica si riprodurrà nuovamente soltanto invertendo i puntali dello strumento di misura. Qual'ora la carica iniziale manchi in modo assoluto, si può con ragione ritenere che il condensatore sia interrotto. Se il valore di resistenza misurato è diverso da infinito, il condensatore deve venire sostituito.

2. Valore della capacità. Lo si può rilevare facilmente usando un ca-

pacimetro di precisione, come il tipo P966 della TES in vendita presso la GBC con il numero di catalogo: TS 3265. Taluni tester come, ad esempio il mod. 680R della ICE, possono venire impiegati anche come capacimetri, tuttavia il loro campo d'azione è piuttosto limitato e riguarda più che altro le capacità medio-alte. Conoscere il valore esatto di un condensatore è indispensabile quando questo valore valga a definire la frequenza di accordo di un circuito risonante oppure la frequenza di un oscillatore di scansione orizzontale o verticale.

Per quanto riguarda le prove da effettuarsi sui condensatori elettrolitici, la misura della resistenza ohmica può indicare soltanto se il comparatore sia o meno in cortocircuito totale, o, altrimenti, se vi sia interruzione interna fra i reofori e le piastre. In questo ultimo caso, basterà porre in parallelo un altro elettrolitico efficiente, ancor prima di staccare dal modulo quello da esaminare, e notare sul video se si ottiene l'annullamento del difetto.

f) **Circuiti integrati.** Purtroppo, l'unico sistema per sapere se un integrato sia efficiente o meno, è quello di sostituirlo con un altro nuovo. In figura 4 vengono presentati integrati usati nei circuiti televisivi, visti sia come singolo componente che come centro propulsore di un intero circuito elettronico avente funzioni ben definite.

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 21

MARCA	KORTING
MODELLO	19" 110° originale tedesco.
SCHEMA EL	Non reperito
DIFETTO LAMENTATO	Tastiera di commutazione canali inefficienti per il fatto che i tasti fuoriescono dalle loro sedi.
PROVE INIZIALI	Come si può vedere nella fotografia riportata sotto, abbiamo a che fare con un vecchio gruppo varicap non più in commercio. Quando questi gruppi hanno i pulsanti che girano a vuoto, in genere si invita il cliente a buttare l'apparecchio. Ora, abbiamo potuto mettere a punto un sistema per risolvere il problema dei tasti che non stanno a posto ed evitare l'inconveniente di dover predisporre la gamma di sintonia ogni volta che si preme un pulsante. Abbiamo risolto il problema saldando i pulsanti stessi, che sono di plastica, al supporto sul quale sono alloggiate le tacche per la scelta delle gamme da ricevere, posizionando preventivamente il pulsante sulla banda prescelta. Ovviamente, una volta che il collante (Plas-t-Pair) ha fatto presa, non è più possibile cambiare le gamme, ma se si avrà avuta l'accortezza di posizionare bene l'intera pulsantiera, non si avranno difficoltà di sorta. Noi, ad esempio, abbiamo scelto 2 bande III, 1 banda I e 3 bande UHF. Con tale scelta, è stato possibile ricevere il Capodistria sul canale A, l'Italia 1 sul canale G, La Svizzera Italiana sul D oppure sulla E, l'Italia 2 sul 26, Montecarlo sul 36 e il programma di Tele Altomilanese convertito dal canale 56 al canale 30. Con questo sistema, con una spesa modesta si è potuto recuperare un televisore ancora ottimamente funzionante.
PROVE DECISIVE	
COMPONENTI DIFETTOSI	Ancorati i pulsanti di cambio canale al relativo supporto mediante impiego di colla Plas-t-Pair.

FOTO

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 22

MARCA	SABA
MODELLO	PRO CP 41 Portatile da 14" a colori.
SCHEMA EL.	Non reperito
DIFETTO LAMENTATO	Scariche di alta tensione
PROVE INIZIALI	La scarica avviene tra la ventosa EAT e l'esterno del cinescopio che è notoriamente collegato a massa. Il difetto è causato dalla avvenuta perforazione del cavetto isolante che collega la ventosa al triplicatore di tensione. Il problema nato in questo intervento non è tanto costituito dalla difficoltà della diagnosi, quanto quella dei possibili rimedi. Data l'alta tensione in gioco (circa 22 kV) occorre servirsi di una ventosa di tipo speciale ad alto isolamento, ventosa che, nonostante accurate ricerche nei più forniti negozi di materiale radiotecnico, non abbiamo trovato in commercio. È stato perciò indispensabile sostituire tutta l'unità di triplicazione di marca AEG che ha un prezzo non indifferente di quasi trentamila lire. Nessun'altra soluzione è stata possibile adottare in quanto sia dal lato ventosa che dal lato del triplicatore, il cavo di alta tensione è stato introdotto con la tecnica della pressofusione in modo da ottenere una chiusura perfettamente ermetica. In questo modo, non ci è stato possibile sostituire il cavo stesso. Si spera che le Case Produttrici di componenti possano, in futuro, ovviare a questo inconveniente in quanto è un paradosso spendere una cifra tanto elevata per un difetto tanto banale quale è quello costituito dalla perforazione della guaina del cavetto EAT.
PROVE DECISIVE	
COMPONENTI DIFETTOSI	Unità completa di triplicazione EAT di marca AEG.

FOTO

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 23

MARCA	GELOSO
MODELLO	GTV BC 122 - 22" 110° a colori
SCHEMA EL.	Non reperito
DIFETTO LAMENTATO	Fuori convergenza dinamica
PROVE INIZIALI	La convergenza dinamica appare scadentissima e a nulla si approda regolando potenziometri e nuclei preposti alla sovrapposizione delle righe rosse, verdi e blu per ottenere le righe bianche presenti nel monoscopio (reticolo). Stacchiamo dal telaio la basetta stampata di supporto di detti regolatori e misuriamo, ad uno ad uno, i componenti nella speranza di trovarne qualcuno avariato. Misuriamo la continuità, delle bobine, il valore delle resistenze e l'isolamento dei condensatori dopo averli staccati dal circuito stampato. Misuriamo pure i diodi nei due sensi per controllare se esiste un sufficiente rapporto differenziale Rinv./Rdir. Questo rapporto deve avere un valore superiore a 1.000. Dopo una meticolosa indagine, non troviamo nulla che dia la senzazione di un guasto netto. A questo punto ci ricordiamo che abbiamo per le mani un apparecchio della Geloso. Questa Casa, quando era ancora attiva, fabbricava anche condensatori elettrolitici e se ne avvaleva con abbondanza nella realizzazione dei circuiti dei propri apparecchi. Purtroppo, questi condensatori non hanno, in genere, una durata molto lunga e con il tempo perdono isolamento.
PROVE DECISIVE	Ricordandoci di questo particolare, passiamo a sostituire tutti i condensatori elettrolitici che vi sono sulla basetta di convergenza e alla fine della operazione riscontriamo con soddisfazione di avere fatto centro. Ora, la convergenza dinamica dei colori la si può ottenere con sufficiente precisione.
COMPONENTI DIFETTOSI	n. 6 condensatori elettrolitici da 300 μF 6 VL n. 2 condensatori elettrolitici da 25 μF 50 VL n. 1 condensatori elettrolitici da 50 μF 100 VL

FOTO

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 24

MARCA	INDESIT
MODELLO	TC 26" El a colori
SCHEMA EL.	
DIFETTO LAMENTATO	Il raster è completamente sfocato. È presente il suono, ma il video si intravvede appena. Una riga verticale bianca, attraversa lo schermo da cima a fondo.
PROVE INIZIALI	Misuriamo subito la tensione all'anodo focalizzatore del cinescopio che risulta alquanto bassa 3.500 V circa contro i 5-6.000 V abituali per un 26"). Il potenziometro del fuoco non è interrotto. Anche la tensione che si estrae dal triplicatore per alimentare detto potenziometro è al di sotto del normale. Misuriamo i due tyristori integrati che formano il circuito finale di riga, comparando le misure di uno con quelle dell'altro tyristore per notare se vi sono fra essi eccessivi squilibri. Tutto sembra regolare. Ad un tratto ci accorgiamo che dalla ventosa EAT esce del fumo. Evidentemente, sta bruciando la resistenza posta in serie al cavetto EAT. Cominciamo a paventare, tenuto conto anche della sfocalizzazione delle immagini, che vi possa essere un cortocircuito fra gli elettrodi del cinescopio. Stacchiamo la ventosa.EAT e misuriamo la tensione che essa produce per mezzo dello speciale riduttore isolato. Lo strumento indica un valore di circa 15 kV. Ciò significa che il cinescopio non c'entra e che il difetto è dovuto ad avaria del triplicatore di tensione. Si tratta di un BG 1895 641 - 449-9 Fo. La marca della Casa Produttrice non vi risulta impressa.
PROVE DECISIVE	Troviamo alla GBC un tipo di triplicatore che a un primo confronto sembra simile. Sostituitolo a quello avariato, l'apparecchio ritorna ad avere un'immagine luminosa e perfettamente focalizzabile azionando il potenziometro del fuoco.
COMPONENTI DIFETTOSI	Triplicatore di tensione D 409. È stato montato al suo posto il triplicatore fornito dalla GBC e avente il numero di catalogo MG/4840-00.

SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 25

MARCA	CENTURY
MODELLO	ASTIR / V 12" 110°.
SCHEMA EL.	
DIFETTO LAMENTATO	Manca la luminosità. Il suono è scarso.
PROVE INIZIALI	L'alimentazione è normale, ma dal fatto che il suono si presenta piuttosto scarso si intuisce esservi un cortocircuito parziale. Staccando il transistor finale di riga AU113, il suono diventa brillante. Lavoriamo, perciò, sul circuito finale di riga. Sostituiamo, inutilmente, l'AU113, l'AU102 e l'AY105K. Sostituiamo il gioco di deflessione e il condensatore da 2,2 μF in serie alle bobine orizzontali. La tensione rialzata che dovrebbe essere di 25 V continua a rimanere bassa intorno ai 15 V. Ad una successiva ispezione visuale molto accurata, risulta essere bruciacchiata la resistenza da 82 Ω in serie al diodo D7. Staccando ad uno ad uno i componenti a valle di D7, il cortocircuito non scompare finchè non ci accorgiamo che un contatto del potenziometro che regola la luminosità è stato sforzato, nella rotazione, e va a toccare con un contatto del potenziometro che regola il contrasto, provocando il cortocircuito parziale. È stato necessario lavorare un'ora e mezza per arrivare ad individuare una causa tanto banale. Probabilmente, se controllavamo subito l'azione delle manopole esterne (luminosità, volume, contrasto) ci accorgevamo con anticipo che una di esse non funzionava regolarmente ed evitavamo di perdere tanto tempo.
PROVE DECISIVE	La morale di questo intervento è quella di seguire, nella ricerca dei guasti, un metodo razionale ed uniforme (e in questo metodo, il controllo dei comandi esterni fa parte delle operazioni primarie) invece di addentrarsi subito nei circuiti con empirismo e smania di fare presto.
COMPONENTI DIFETTOSI	Sostituita resistenza da 82 Ω 1/2 W. Eliminato cortocircuito fra un contatto del potenziometro di luminosità e un contatto del potenziometro del contrasto.

SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 26

MARCA	GBC
MODELLO	UT/2524
SCHEMA EL.	Simile a quello del modello UT/2520
DIFETTO LAMENTATO	Il suono scompare ad intermittenza
PROVE INIZIALI	Colpendo il modulo di amplificazione e rivelazione del suono CS 201 con il manico di un cacciavite, il suono compare e scompare ad intermittenza. Pensiamo subito si tratti del circuito integrato TBA 750. Stacchiamo il modulo dal telaio, sostituiamo il TBA e saldiamo in modo provvisorio la basetta al telaio, ancorandola dalla parte inferiore del telaio stesso per poter continuare le prove. Con meraviglia notiamo il persistere del difetto. Rifacciamo, per precauzione, tutte le saldature della basetta suono con un saldatore di debole potenza, onde non correre il rischio di distruggere il circuito integrato. Il difetto, purtroppo, rimane. Non resta che provare a sostituire i condensatori. Sostituiamo dapprima quello di accordo della bobina del rivelatore 5,5 MHz (C208) da 1.000 pF impiegando un polistirolo con tolleranza 5%, tensione di lavoro 150 V. Il difetto scompare immediatamente. Per precauzione, dato che il loro numero non è rilevante, sostituiamo anche gli altri condensatori.
PROVE DECISIVE	A questo punto, avuta la certezza di avere risolto il problema, rimontiamo il modulo in modo corretto, nella parte superiore del telaio, applicandovi in seguito lo schermino di alluminio di antiirradiazione. Tariamo la bobina del rivelatore in modo di ottenere un suono privo di ronzii e fedele nella riproduzione. Lasciamo, quindi, l'apparecchio in prova per una giornata, regolando il volume ad un valore medio. Dopo di che, non essendosi ripetuto l'inconveniente lamentato, riconsegniamo l'apparecchio.
COMPONENTI DIFETTOSI	Un circuito integrato TBA 750. Condensatori vari.

SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 27

MARCA	La targhetta della marca è stata asportata
MODELLO	12" 110°
SCHEMA EL.	CS 12 - 73B
DIFETTO LAMENTATO	A tratti, viene a mancare il sincronismo verticale.
PROVE INIZIALI	Il difetto lamentato, si presenta ad intermittenza e lo si può accentuare artificialmente scaldando la parte di circuito che riguarda la deflessione verticale con un asciugacapelli. Impiegando in questa operazione, un imbuto, si può concentrare l'aria calda sui singoli componenti. Dapprima sembra difettoso il circuito integrato TCA 511, il quale per metà è preposto alla formazione della frequenza verticale. Sostituiamo detto integrato, ma il difetto rispunta dopo un breve periodo di funzionamento normale. Proviamo quindi a sostituire, ad uno ad uno, i condensatori circuitalmente collegati al TCA 511. Non ottenendo alcun risultato positivo, spostiamo l'attenzione sul circuito integrato TBA 311, il quale, fra le altre funzioni, svolge quelle di separatore di sincronismi. In un primo momento, sembra difettoso il condensatore C682 da 1 µF Si tratta di un elettrolitico miniatura al tantalio e non è infrequente trovarne di difettosi sui televisori a circuiti integrati. Il difetto, tuttavia non scompare.
PROVE DECISIVE	Il successo arriva soltanto quando passiamo a sostituire il C681 da 47.000 pF applicato al piedini 14 del TBA311. Purtroppo, nei circuiti impieganti integrati è spesso impossibile seguire il percorso dei segnali ed è pure difficile sapere a quali circuiti appartengono certi componenti isolati come i due condensatori provati prima.
COMPONENTI DIFETTOSI	Circuito integrato TCA 511 Condensatore elettrolitico miniatura al tantalio da 1 µF 25 VL Condensatore a disco da 47.000 pF 50 V.

SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 28

MARCA	GRUNDIG
MODELLO	Triumph 1215
SCHEMA EL.	Comune ai modelli: Triumph 1215, 1415, 1715 - Executiv 1451 - Icaro 1200 - Elite1200.
DIFETTO LAMENTATO	Presenza di effetto neve sull'immagine: poco sulla gamma VHF, più accentuato sulla banda UHF.
PROVE INIZIALI	In genere, quando si è in presenza di effetto neve, si volge subito l'attenzione allo stadio di ingresso del gruppo RF o comunque, ai circuiti del gruppo stesso. Però, prima di decidere se questi sia o meno avariato, occorre accertare se le tensioni che lo alimentano siano o meno regolari. Queste tensioni sono: un 12 V fisso per i circuiti che non subiscono commutazione; 12 V commutabili tramite i pulsanti di gamma che vanno ad alimentare rispettivamente i circuiti delle tre bande UHF, VHF I e VHF III. Una tensione di 0 ÷ 27 V regolabile tramite le manopole di sintonia, che alimenta i diodi varicap; una tensione di 2 ÷ 9 V che proviene dal circuito del comando automatico del guadagno (CAG) e che è variabile a seconda dell'entità del segnale in ingresso del televisore. È proprio questa tensione che non riusciamo a rilevare. Misurando con l'hometro verso massa, troviamo che esiste un netto cortocircuito che annulla la tensione di CAG. Staccando il filo che collega il gruppo al telaio, riscontriamo che il corto si trova sulla basetta di media frequenza video.
PROVE DECISIVE	Risaliamo il circuito fino al condensatore C 333 da 22 μF 16 VL, il quale risulta in cortocircuito netto. Sostituiamo questo condensatore con uno analogo al tantalio, osservando scrupolosamente la polarità dei collegamenti (il + si trova a destra, guardando il punto colorato) allo scopo di evitare un danneggiamento prematuro del componente.
COMPONENTI DIFETTOSI	Condensatore C 333 da 22 μ F 16 VL al Tantalio.

FOTO

IMPIANTI D'ANTENNA RADIOTELEVISIVI CENTRALIZZATI

di A. RAVAZZANI

Ormai da tempo in edifici con più appartamenti viene adottato per la ricezione Radio-Televisiva, come in genere per molti altri servizi, il sistema «centralizzato» che consente di «servire» con un solo gruppo di antenne un gran numero di utenti.

Il sistema offre indiscutibili vantaggi sia a livello ricettivo dei canali Radio-Televisivi, in quanto consente la collocazione del sostegno per le antenne nel punto più favorevole, che estetico in quanto elimina tutta quella ferraglia più o meno rugginosa tipica di soluzioni sorpassate che imponevano a ciascun utente il proprio sistema di antenna.

Recentemente nel campo Radio-Televisivo le trasmissioni hanno subìto un notevole sviluppo; in particolare si è notata una elevata proliferazione di emittenti locali per cui si è resa indispensabile la realizzazione di apparecchiature per l'elaborazione dei segnali d'antenna più razionali ed efficienti in modo tale da garantire, con una minima disponiblità di livello, immagini nitide senza interferenze.

In questa sede si vuole illustrare un modernissimo centralino con prestazioni elevate ad un prezzo assolutamente contenuto: il mod. TG-04, disponibile nei punti di vendita G.B.C. (codice NA/-0584-04) e costruito dalla TELEGAMMA.

Fig. 1 - Vista del centralino costruito dalla TELEGAMMA.

Per molti utilizzatori di tali apparecchiature in nome TELEGAMMA risulterà forse nuovo tuttavia si vuole ricordare che i costruttori sono di indiscussa e provata esperienza nel settore Radio-Televisivo centralizzato.

L'apparecchiatura, dall'estetica assai personalizzata e pratica, pur utilizzando una circuiteria assolutamente semplice e tradizionale, offre prestazioni eccezionali (facendo un esempio **paradossale** si ricorda che per preparare buoni cibi non è sufficiente avere a disposizione buoni ingredienti «che sono alla portata di tutti» ma in particolare bisogna essere **abili cuochi**).

Il costruttore, con positiva esperienza di anni acquisita nel settore, si è applicato con impegno ad un lavoro minuzioso e paziente, prima di selezione dei dispositivi utilizzando il meglio attualmente disponibile sul mercato, poi per

Fig. 2 - Altra vista del centralino distribuito dai punti di vendita GBC con codice NA/0584-04.

un'accurata ottimizzazione circuitale.

Creando un'apparecchiatura dagli indiscussi vantaggi tecnico-commerciali, in alcun modo limitata alla ricezione dei canali per cui è stata accordata, lo scopo di sfatare il mito dell'interferenza delle centrali MULTI - BANDA è stato quindi raggiunto!

I risultati pratici rilevati successivamente in diverse località nazionali hanno dato esito nettamente positivo eliminando, con livelli ragionevolmente equilibrati, intermodulazioni e interferenze tra canali ricevuti dalla stessa antenna.

Si rende utile a questo punto una descrizione del centralino estremamente moderno e flessibile preso in esame.

Da un punto di vista meccanico questa apparecchiatura si presenta elegante (vedi fig. 1); il tutto è racchiuso in due semi-scocche in ABS le cui dimensioni, assai contenute, sono di cm. 20x20x5.

Sul fronte del centralino abbiamo, come ingressi, 8 prese coassiali argentate con innesto normalizzato da 9,5mm. saldate al telaio in metallo stagnato.

Si accede al centralino rimuovendo il coperchio chiaro (svitando la vite centrale) ed all'interno è visibile il talloncino con le indicazioni delle connessioni di ingresso: quattro per VHF, di cui una per A ÷ FM; le rimanenti tre per i canali D ÷ H2.

In UHF si hanno altrettanti quattro ingressi per i canali dal 21 al 69.

Per rendere più flessibile l'utilizzazione è prevista la possibilità di inviare per cinque ingressi, a monte delle rispettive prese, la tensione di + 12 V mediante l'inserzione di ponticelli di collegamento per eventuali preamplificatori e/o convertitori.

Il carico massimo esterno può raggiungere i 150 mA,oltre si avrebbe il surriscaldamento di alcuni componenti (si vuole ricordare che questa alimentazione è protetta da accidentali corto-circuiti cioè, eliminato il corto-circuito, si ripristinato automaticamente i + 12 V.

Osserviamo ora dalla fig.3 l'interno del centralino: si nota la grande basetta in circuito stampato che comprende la zona di preamplificazione, equalizzazione e filtraggio; collegata ad essa e completamente schermata notiamo la amplificazione a larga banda di potenza. A fianco si trova il trasformatore di alimentazione protetto in ingresso da un fusibile da 50 mA con interruzione ritardata.

Il centralino viene alimentato con tensione rete di 220 V per un consumo di 8 ÷ 10 W in funzione del carico esterno; il tutto è progettato per funzionamento continuo e per le condizioni ambientali più disparate.

Poichè il centralino viene collocato prevalentemente nel sottotetto e l'eccessivo calore estivo può ridurre nel tempo la vita di alcuni componenti, è consigliabile l'ubicazione a parete con connessioni d'ingresso rivolte verso l'alto per ottenere, tramite le apposite forature, una efficiente aerazione.

Tutti i centralini prodotti dalla TELEGAMMA vengono collaudati accuratamente e dopo un periodo di rodaggio ininterrotto per oltre 24 ore, mantengono le loro prestazioni uguali o superiori alle dichiarate.

Statisticamente si fanno prove assai più rigorose: si eleva in camera climatica la temperatura ambientale eguagliandola a quella dei sottotetti più caldi e in quelle condizioni vengono ricontrollate tutte le specifiche tecniche senza che le stesse subiscano variazioni.

Anche meccanicamente vengono eseguiti scrupolosi controlli; tutto questo per garantire all'acquirente prestazioni costanti dopo anni di normale funzionamento.

Il circuito a blocchi del centralino (vedi fig. 4) evidenzia in modo sintetico la struttura elettrica dell'apparecchiatura.

Si notano dagli ingressi UHF che, superata la presa coassiale, l'accoppiamento al Transistore avviene tramite un filtro passa-alto.

Questo serve ad eliminare la banda inferiore (sotto i 450 MHz) non desiderata e ottimizza adattamento tra antenna e Transistore di preamplificazione, particolarmente scelto per basso rumore (tipico 6 dB) e intermodulazione con alto guadagno.

La regolazione del guadagno che attenua circa —15 dB in banda IV e —12 dB in banda V, serve all'equalizzazione degli ingressi.

Il tutto viene convogliato in modo passivo ad un filtro passa-alto congiunto all'amplificatore a banda larga di potenza (si ricorda che nella condizione più sfavorevole il disaccoppiamento tra due ingressi è di 20 dB).

Per il settore VHF sono previsti dei filtri passa-banda anziché passa-alto e in banda I - II nessuna preamplificazione con lo scopo di raggiungere gli stessi intenti dell'UHF (il guadagno in VHF viene attenuato di circa —20 dB).

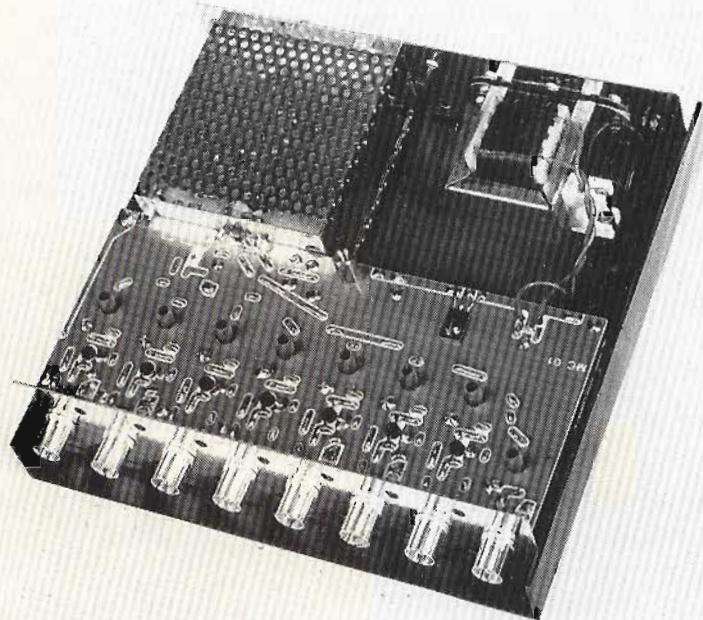



Fig. 3 - Interno dell'apparecchiatura, visibili le regolazioni del guadagno e fusibile di protezione.

L'amplificatore a banda larga (50÷900 MHz) è costituito da 4 stadi di amplificazione con transistori al silicio in tecnica planare; la configurazione circuitale è ad emettitore comune con compensazione serie (ottenuta con una resistenza tra emettitore e massa) e controreazione tra collettore e base (ottenuta da un circuito R.L.) ne consegue un ottimo adattamento tra gli stadi ed una risposta guadagno - frequenza assolutamente piatta.

Le prestazioni di questo amplificatore sono assai elevate: il rumore è molto basso ed il guadagno è nell'ordine dei 30 dB (non eccessivamente alto per un 4 stadi proprio per mantenere alta la linearità guadagno-frequenza e bassa la distorsione) aumentato di alcuni dB dalle preamplificazioni.

La distorsione d'intermodulazione è di —60 dB con un livello di uscita di 114 dB µV/500 mV (misura rilevata col sistema delle tre frequenze) oppure con 8 canali e —54 dB IMD - 400 mV.

Non è nell'intento dell'articolo approfondire ulteriormente i circuiti ed i dispositivi usati, si conclude quindi l'esposizione circuitale accennando alla alimentazione costituita da un trasformatore-riduttore protetto in ingresso da fusibile e da raddrizzamento a ponte, il tutto regolato a 12 V da un integrato e relativi elettrolitici di livellamento.

Il sistema centralizzato generalmente è composto da una prima parte «esterna» comprendente le antenne con eventuali preamplificatori e/o convertitori; da una seconda parte «sottotetto» comprendente un centralino che elabora in modo attivo e passivo i segnali ricevuti, trasferendo in uscita tutti i canali entranti con un alto rapporto segnale-disturbo e con livello equalizzato; il tutto viene convogliato con la necessaria intensità nella rete distributiva comprendente ripartitori, derivatori e prese di utenza congiunti tra loro in modo accurato da cavo coassiale.

E' interessante infine esaminare la realizzazione di un impianto con l'impiego del centralino TG-04.

L'istallazione risulta semplice e professionale avendo a disposizione passaggi di corrente alle antenne (eliminazione dei vari contenitori multicolori degli alimentatori) per preamplificatori e/o convertitori con + 12 V. Eventuale elaborazione dei segnali esterni (attenuazione, eliminazione canale interferente, preamplificazione ecc.) viene facilmente ottenuta coi relativi accessori, innestati direttamente nelle prese coassiali, realizzati dalla TELEGAMMA con la stessa accuratezza del centralino.

Fig. 4 - Schema a blocchi del centralino.

Tutto questo per poter «servire» dalle poche alle 30 e più utenze in funzione della disponibilità del segnale e da come viene realizzato l'impianto.

E' utile disporre di un misuratore di campo (strumento oggi a disposizione di tutti gli antennisti) per effettuare un perfetto bilanciamento dei canali TV e per osservare singolarmente i segnali discendenti dalle antenne onde poterli elaborare a monte.

Tali segnali vengono quindi introdotti nel centralino; a questo punto si collega il misuratore di campo al connettore di uscita (operando le debite attenuazioni) e si sintonizzano i canali regolando il loro livello mediante gli attenuatori interni del centralino in base alle perdite dell'impianto.

Si otterrà quindi completa soddisfazione da parte dell'utente che non avrà più bisogno di regolare il contrasto cambiando canale (essendo tutti i canali equalizzati) e vedrà in genere i canali più deboli migliorati e da parte dell'installatore che sarà orgoglioso di far notare, passando dal «singolo» al «centralizzato», i miglioramenti ottenuti. A costruttore dell'apparecchiatura rimarrà l'estrema gioia per aver dato un impulso innovativo per la soluzione razionale e pratica dei problemi Radio-Televisivi d'oggi.

Lo scopo non era di approfondire alcune considerazioni pratiche dell'apparecchiatura (descritte nelle istruzioni in dotazione al centralino) né di dare una spiegazione più tecnica ed ampia sul «centralizzato» in genere, cosa che ci proponiamo di fare prossimamente.

ATV: TX1 TRASMETTITORE TV-UHF DA 2,5 W

di G. BRAZIOLI

Questo apparecchio è in sostanza un canale amplificatore «power» RF che funziona a larghissima banda e con eccellente linearità in UHF.
Può essere pilotato da qualunque generatore di monoscopio, telecamera o simili ed eroga 2,5 W di potenza sia sulla banda dei 430 MHz, sia con pochissime modifiche, sulla Banda IV.

Riprendiamo il nostro discorso sulla televisione d'amatore presentando il dispositivo che di solito crea i maggiori dubbi negli interessati a questo genere di emissione, vale a dire il TX, o settore «power» del TX, ultralineare ed a larga banda.

Com'è noto, infatti, volendo semplificare, il segnale a 430 MHz modulato da un generatore di monoscopio o da una telecamera, può essere ricavato da un oscillatorino tutto sommato semplice.

Il vero problema è **come amplificare** l'inviluppo così ottenuto, perché gli apparecchi commerciali adatti risultano estremamente costosi (anche un milione e cinquecentomila per un TX da 2 W) mentre quasi tutti gli esperti della situazione sconsigliano l'autocostruzione di questi «power amplifier» visto che sono richieste doti di linearità, larghezza di banda, guadagno tali da introdurre una seria problematica.

Noi non ci siamo fatti intimorire dalle difficoltà che obiettivamente esistono, ed abbiamo realizzato un canale trasmittente da 2,5 W di potenza RF che funziona bene (meglio di molti esemplari commerciali) e costa **relativamente** poco. Poco, se si fa riferimento ai prezzi netti degli analoghi prodotti dell'industria.

Nella versione-base, mostrata nella fotografia di testo l'apparecchio è regolato per 430 MHz essendo appunto previsto per l'ATV. Con poche modifiche agli avvolgimenti ed alle «striplines» di accordo, lo si può portare al funzionamento sulla banda IV-TV (canali dal 21 al 37, come dire da 471 MHz a 604 MHz) senza che il guadagno ottenuto decada. In tal modo il trasmettitore è utile in alternativa per «network» ovvero per emissioni TV commerciali; particolarmente nel caso di ripetitori e stazioni «mobili». La potenza di 2,5 W per questa funzione può sembrare scarsa, ma i fatti dimostrano che se non vi sono interferenze, con 2,5 W nelle UHF (ed una antenna efficiente com'è ovvio) si copre una zona di utenza molto ampia; per esempio, un trasmettitore del genere installato su di un colle, che operi in unione

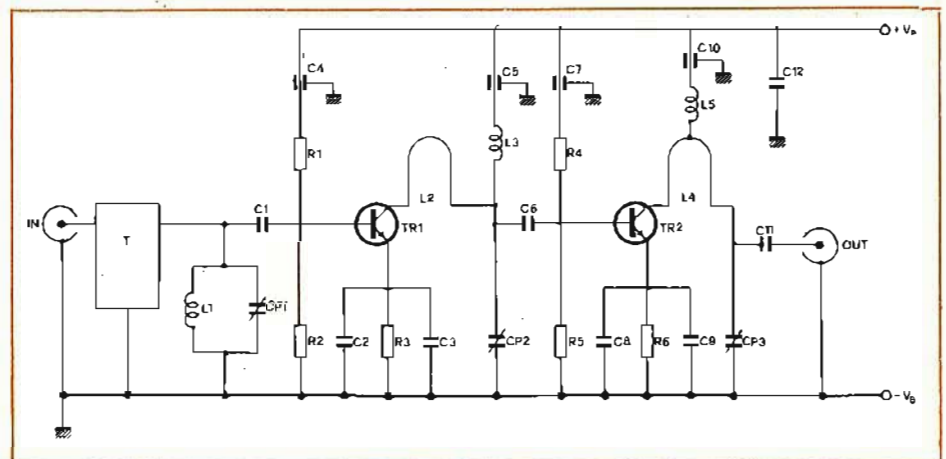
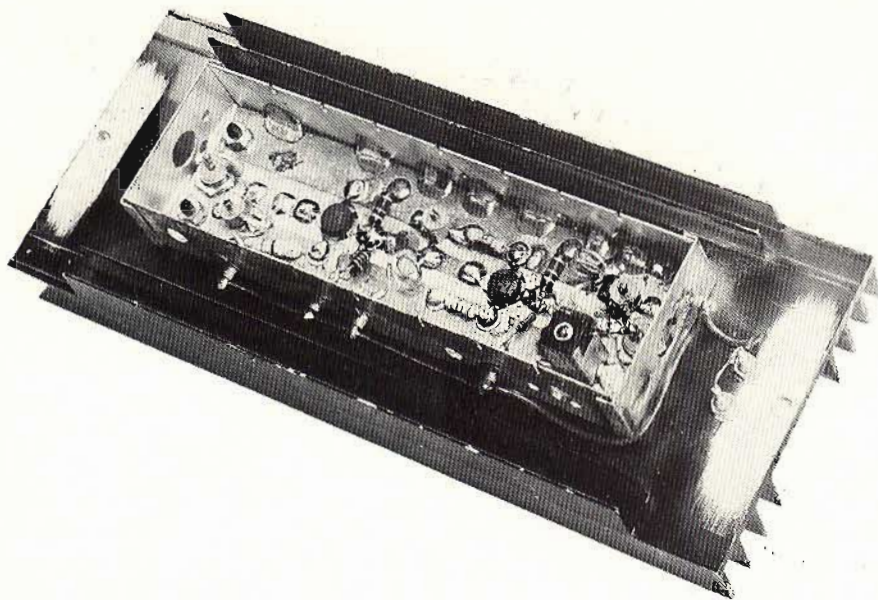



Fig. 1 - Circuito elettrico dell'amplificatore lineare da 2,5 W per UHF.

Prototipo del nostro trasmettitore.

ad una buona «direttiva» genera un campo utile per la ricezione anche a 20-30 Km di distanza!

Vediamo ora come è concepito il tutto seguendo il circuito elettrico: figura 1.

Si utilizzano due stadi ad altissimo guadagno posti in cascata; poiché non è ammessa la minima distorsione nell'inviluppo (in sostanza, questo «lineare» deve essere ... **linearissimo!**) il tutto funziona in classe A.

A parte il modo di funzionamento che è obbligatorio all'attuale stato delle conoscenze, il maggior ostacolo incontrato durante il progetto è stato la scelta di transistori da impiegare. Infatti, se per il pilota vi era una certa gamma di elementi attivi tutti utilizzabili, il finale doveva poter erogare un guadagno di 20 dB minimi funzionando con una dissipazione di 5 W alla frequenza di 800 MHz. Simili transistori esistono e tutti i progettisti di apparecchiature professionali li conoscono. Basta infatti sfogliare i cataloghi delle varie TRW, CTC, Philips ed altre primarie Case per osservare decine di «stripline» che superano le specifiche richieste. Se però dalle curve si passa ai prezzi all'entusiasmo subentra lo sconforto perché la totalità degli elementi utili ha prezzi netti tali da destare meraviglia; sempre nell'ordine delle **centinaia di migliaia di lire** per pezzi singoli! Ci sarebbe sembrato piuttosto vano proporre un TX da autocostruire che fosse costato la medesima cifra degli analoghi commerciali già assemblati, perché la soddisfazione di far da sé certamente è grande, ma se il lato economico non si affianca all'impresa, certamente gli entusiasmi scadono rovinosamente.

Così, ragionando anche in base alla convenienza, abbiamo deciso di suddividere il guadagno di potenza equilibratamente tra i due stadi, invece di cercar di estrarlo principalmente dall'ultimo ed in tal modo abbiamo potuto adottare i transistori BFR64 e BFR65 che hanno un prezzo elevato ma non **proibitivo** ed in più possono essere acquistati con una certa facilità presso chi vende componenti professionali, senza dover attendere i «soliti» sessanta giorni che rappresentano il normale termine di consegna per modelli stripline U.S.A. o anglo-olandesi similari.

Spiegati così i criteri di scelta che ci hanno informato per gli elementi attivi, torniamo al circuito elettrico.

All'ingresso si prevede una potenza dell'ordine dei 40-50 mW, usualmente ricavabile da qualunque tipo di exciter; generatore di monoscopio per laboratorio; sistema SSTV; telecamera con oscillatore RF incorporato e via di seguito. Poiché l'exciter può erogare segnali **più elevati** del necessario, o i transistori TR1-TR2 a loro volta possono avere un guadagno superiore alla media, al bocchettone di ingresso segue immediatamente un attenuatore a «T» per UHF munito di regolazione a vite che evita i sovraccarichi. Si tratta di un componente reperibile senza problemi, perché correntemente usato nei centralini «booster» per condomini ed impianti domestici. Noi abbiamo preferito un «B7-Dr» della Dralowid, ma anche modelli di altre marche funzionano altrettanto bene. All'attenuatore segue un filtro trappola in parallelo (L1-CP1), quindi il C1 che trasferisce il segnale RF alla base del TR1. Questo è polarizzato per il perfetto funzionamento lineare da R1 ed R2. La protezione contro le fluttuazioni termiche dello stadio (che già lavora ad un certo livello di potenza) consiste nell'inserzione di R3 in serie all'emitter.

Questo resistore è bipassato dai condensatori a pasticca C2 e C3. Passando al collettore, L2 non è un vero è proprio avvolgimento, ma un settore stampato di forma rettangolare, che vale come induttanza adattatrice; questa con L3 equilibra l'impedenza di uscita dello stadio successivo. Il segnale è poi trasferito tramite C6; CP2 perfeziona l'accordo. Anche il TR2 funziona in classe A, come abbiamo detto; la base è polarizzata dal partitore R4-R5, mentre sull'emettitore abbiamo la resistenza stabilizzatrice R6. Sperimentando sul prototipo abbiamo potuto notare come piccoli spostamenti del punto di lavoro dello stadio corrispondano a notevoli perfezionamenti (o peggioramenti) nel comportamento: abbiamo quindi deciso di modificare per tentativi il valore della R4 ricavato dai calcoli, fino ad ottenere un massimo di prestazioni per R4 che vale circa 845 Ω; tale valore è ottenuto con un parallelo di tre resistori, del valore di 1,5 kΩ, 4,7 kΩ, 3,3 kΩ rispettivamente.

Per massimo di prestazioni intendiamo evidentemente una larghezza di banda di 9 MHz, minor assorbimento con il miglior guadagno, ecc. Anche l'accordo di uscita è «misto», con L4 «stampata», ed L5 avvolta. Ai fini del prodotto banda-guadagno, è importante il punto in cui L5 si unisce ad L4. CP3 pone in risonanza il tutto. C11 porta all'antenna il segnale UHF.

Come si vede, l'alimentazione è bipassata con molta cura, impiegando C4, C5, C7, C10 e C12; in pratica questi condensatori (che sono del tipo «passante») parzia-

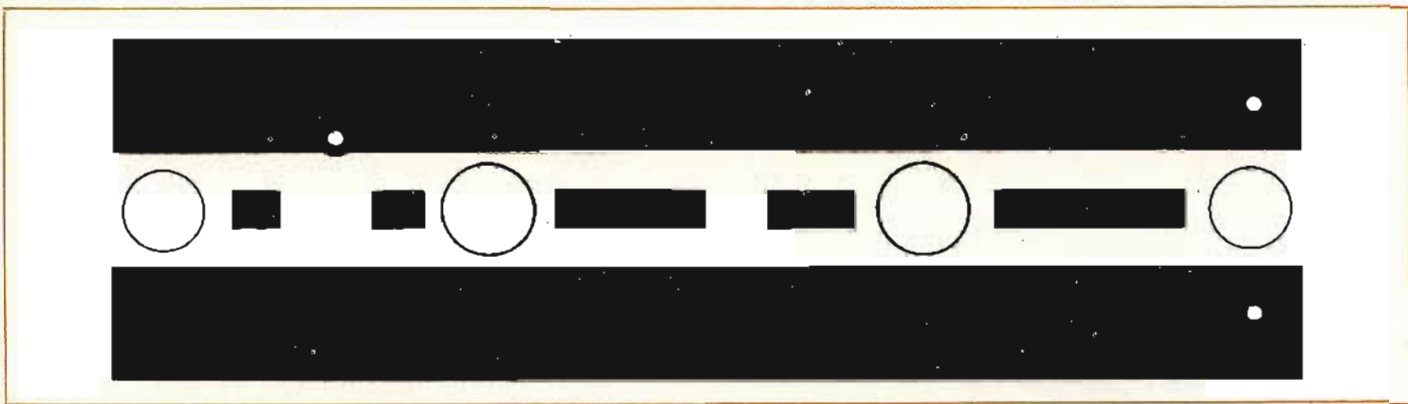



Fig. 2-A - Disegno delle piste ramate della basetta stampata in vetronite per UHF su cui è allestito l'amplificatore lineare. E' importante che le dimensioni delle piste vengano rispettate scrupolosamente (scala 1 : 1).

lizzano il ramo positivo, filtrando i ritorni di ogni settore circuitale.

In tal modo si evita ogni tendenza all'autooscillazione anche senza schermare reciprocamente gli stadi, cosa che sul piano meccanico avrebbe presentato qualche difficoltà.

Parlando appunto di meccanica, diremo che l'apparecchio è piuttosto semplice. Impiega un contenitore in lamiera di ferro che serve anche da schermo lungo 220 mm, alto 95 mm, profondo 15 mm. Tale contenitore non è assolutamente forato perché le boccole di alimentazione, il BNC di ingresso e di uscita si trovano sul radiatore che lo chiude anteriormente. Tale radiatore è fissato con due viti all'involucro generico e porta all'interno la scatoletta che si vede nella fotografia; una Teko Professional da 160 per 45 per 25 mm che serve come ritorno generale di massa: Fig. 4. Può meravigliare che l'alettato sia tanto grande per un apparecchio che dissipa 5 W, ma si deve considerare che i transistori per RF-UHF raramente funzionano in classe A, e se devono lavorare in tal modo abbisognano di un raffreddamento davvero efficace; il che appunto nel nostro caso è realizzato con la massiccia alettatura.

TR1 e TR2 sfruttano il raffreddamento tramite il loro «vitone» di serraggio, che è elettricamente isolato e funge unicamente da «pompa di calore». I «vitoni» attraversano lo stampato, il fondo della scatola Teko (ritorno generale di massa) e giungono sul radiatore secondo una tecnica tradizionale ma arcicollaudata e suggerita dai costruttori. Sono trattenuti sulla superfice ad alette mediante opportuni dadi aspersi di grasso al Silicone per favorire lo scambio termico: fig. 5.

La basetta stampata del TX può essere osservata in scala 1 : 1 nella figura 2-A; è riportato il solo «lato-piste» perché come sempre si verifica in questi casi, l'altro è un piano di massa continuo. Il lettore che voglia realizzare una copia dell'apparecchio, non deve provvedersi solo di un tradizionale «vetronite doppia ramata» ma di un tipo di **vetronite caricata** in grado di funzionare a 1.000 MHz, identica a quella che è impiegata per i gruppi TV cosiddetti «integrati». Materiali del genere sono in vendita presso aziende specializzate nel ramo, ma casualmente è possibile acquistarli in fogli a bassissimo prezzo nel mercato del Surplus. Un esempio? La Ditta De Rica, di Roma, vende vetronite doppia ramata UHF-SHF ad un tanto al Kg. (!).

Il cablaggio di questo apparecchio, pur essendo semplice **non è adatto ai semiprincipianti;** per eseguirlo bene occorre come minimo un bagaglio di conoscenze acquisite realizzando altri complessi VHF-UHF. Ciò detto, limiteremo al minimo i commenti.

Una volta che lo stampato sia pronto, eseguito con millimetrica aderenza al piano riportato nella figura 2-A, se l'apparecchio deve funzionare nella banda dei 430 MHz, o con gli elementi di accordo rielaborati se si sceglie la banda di lavoro UHF, canali 21-37, si «premonte-

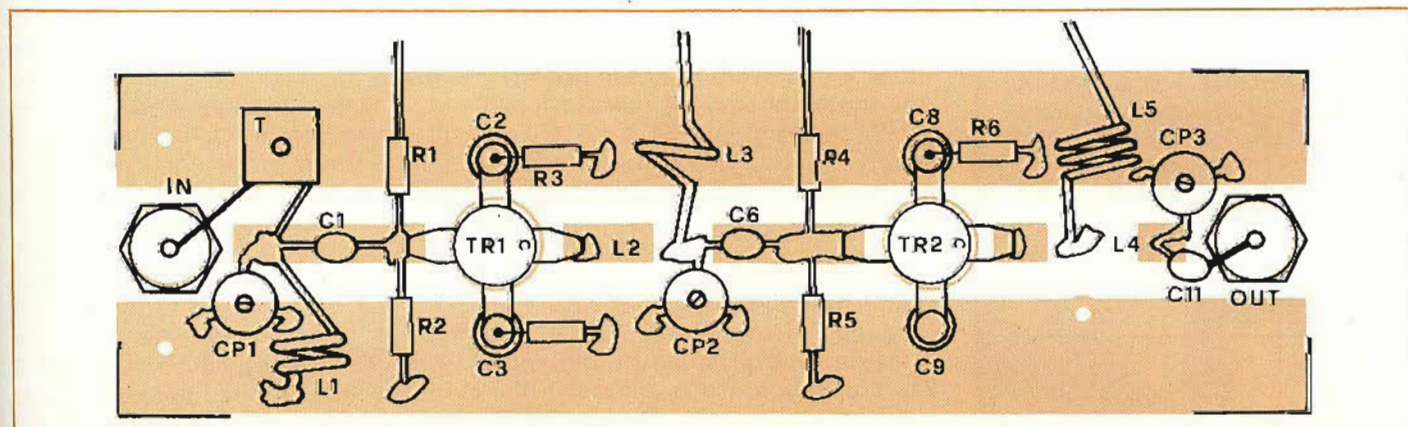



Fig. 2-B - Montaggio sulla basetta stampata dei principali componenti l'amplificatore. I componenti devono essere saldati direttamente sulle piste ramate.

Fig. 3 - Posizione dei condensatori passanti sulla scatola schermante (TEKO Professional) e filatura d'alimentazione.

ranno» i resistori, i compensatori, i condensatori fissi, l'attenuatore di ingresso. Si salderanno anche sul rame i condensatori a «pasticca nuda» C2, C3 e C8, C9 destinati a ricevere i reofori di emettitore dei due transistori (si veda il dettaglio nella figura 5).

Per gli avvolgimenti L1, L3, L5, se si è preferita la banda dei 430 MHz i dati relativi sono i seguenti:

L1: Due spire di filo in rame argentato ∅ 1 mm, diametro esterno 10 mm, spaziatura tra le due circa 4 mm.

L3: Una sola spira tutto come sopra.

L5: Due spire tutto come sopra.

Per la gamma UHF, mantenendo i dati generali esposti, la L1 avrà una sola spira, L3 sarà una semispira ad «U», L5 sarà ridotta a una spira e mezza.

Lo chassis giunto a questo stadio di completamento sarà introdotto nella scatola, fissato con le tre brugole previste alla scatola ed al radiatore, nonché completato con i BNC di ingresso ed uscita, che a loro vòlta attraverseranno scatola e radiatore sporgendo sul fronte. I condensatori «passanti» C4, C5, C7, C10 e C12 saranno saldati in parete, come si vede nelle foto e nella figura 3, poi i capi freddi saranno riuniti tra loro e portati alla boccola del positivo generale.

Collegati i BNC è tempo di montare i transistori. I «vitoni» di questi saranno fatti passare nei fori previsti, ma prima di stringere i dadi è necessario riscontrare con la massima cura l'orientamento dei terminali, perché nei modelli di nostro interesse, questi hanno una perfetta simmetricità.

Il collettore è distinto dalla lettera «C» in rilievo sul case plastico, oppure da un punto bianco; individuato questo reoforo, gli altri saranno situati automaticamente al loro posto.

Quelli degli emettitori saranno saldati sui C2 e C3, per il TR1, e su C8 e C9 per il TR2. Come sempre nelle UHF le saldature hanno una importanza determinante e devono risultare **perfette.** Non per questo, però, i transistori devono essere brutalmente surriscaldati; semplicemente si deve impiegare un saldatore professionale termostatico ed uno stagno di qualità ottima.

Effettuate le connessioni, si eseguirà il fissaggio meccanico, stringendo i dadi sul radiatore. **Attenzione;** non si deve esercitare una eccessiva forza torcente, perché qualunque tipo di stripline ha una resistenza moderata ai maltrattamenti e se non se ne tien conto si rompe. Il vitone può troncarsi o staccarsi dal «case»; il case stesso può incrinarsi, o come avviene più spes-

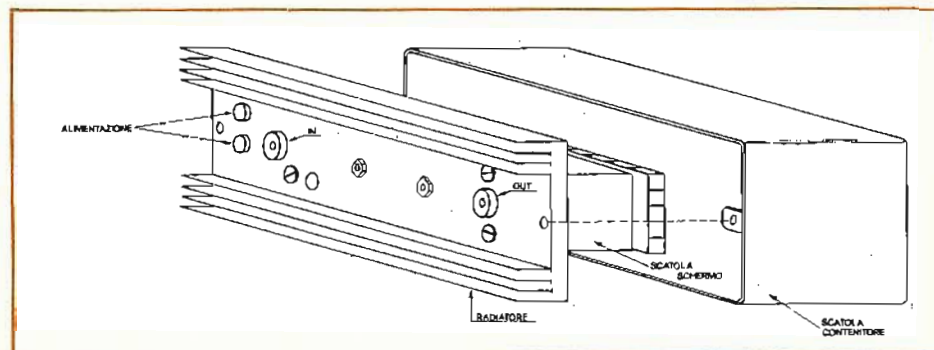



Fig. 4 - Assemblaggio meccanico dell'amplificatore lineare.

ELENCO COMPONENTI

C1	=	condensatore ceramico a disco da 8,2 pF
C2-C3	=	condensatore UHF a «pastiglia nuda» da 470 pF
C4-C5	=	condensatori passanti da 1 nF
C6	=	condensatore ceramico a disco da 8,2 pF
C7	=	condensatore passante da 1 nF
C8-C9	=	condensatori UHF a «pastiglia nuda» da 470 pF
C10	=	condensatore passante da 1 nF
C11	=	condensatore ceramico a disco da 10 pF
C12	=	condensatore passante da 1 nF
CP1-CP2 CP3	=	compensatori a disco rotante da 3/15 pF
R1	=	resistore da 1,5 kΩ 1/2 W 5%
R2	=	resistore da 470 Ω 1/2 W 5%
R3	=	resistore da 56 Ω 1/2 W 5%
R4	=	resistore da 840 Ω (vedi testo)
R5	=	resistore da 470 Ω 1/2 W 5%
R6	=	resistore da 39 Ω 1/2 W 5%
L1-L2-L3 L4-L5	=	vedi testo
T	=	attenuatore a T per UHF (vedi testo)
TR1	=	transistore tipo BFR 64
TR2	=	transistore tipo BFR 65

VARIE:
radiatore annerito
scatola «TEKO Professional»
prese da pannello BNC
presa di alimentazione
contenitore metallico

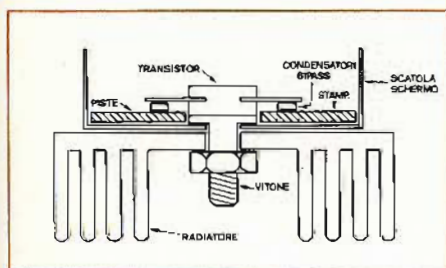



Fig. 5 - Montaggio meccanico dei transistori TR1 e TR2.

so, proiettare via il proprio «coperchio». In sostanza, calma e prudenza; meglio che un dado rimanga un pochino lento, della rottura, specie considerando che il grasso al silicone che sarà applicato senza economie contribuisce a migliorare un eventuale imperfetto trasferimento termico.

Dopo queste ultime operazioni lo chassis sarà riscontrato con la **massima** attenzione nei **minimi** dettagli. Se si nota che sulla superficie stampata sono rimaste tracce di flusso deossidante, le si asporterà con un pennellino dalle setole dure intinto nel benzolo.

L'allineamento del TX è convenzionale e deve essere effettuato con l'adatta strumentazione: generatore UHF, dummy load, analizzatore di spettro, wattmetro RF.

L'attenuatore a «T» sarà impiegato solo se si nota che TR1 tende a distorcere a causa del sovraccarico; la spaziatura di L1, L3, L5 con la regolazione dei compensatori CP1, CP2 e CP3 deve permettere sia l'accordo migliore che la larghezza di banda prevista. Se si nota che il rendimento è scarso, oppure TR2 autooscilla (attenzione, in quest'ultimo caso, perché il suo fuori uso avviene rapidamente!) il punto di giunzione tra L4 ed L5 sarà senza dubbio errato.

Raggiunta la potenza di 2,5 W all'uscita, non conviene insistere con il CP2 ed il CP3 allo scopo di incrementarla perché questo TX **non è previsto per erogare di più** e «spremendo» lo stadio finale si rischia di danneggiarlo.

Se proprio occorre una maggior potenza, è meglio cambiare il tipo del TR2, o... attendere la pubblicazione di un trasmettitore professionale tristadio, che noi abbiamo già realizzato e funziona assai bene erogando dai 10 ai 12 W. Lo vedremo su queste pagine.

AUDAX

I nuovi diffusori in Kit

In ogni kit Audax vi sono dettagliate istruzioni per il montaggio e disegni di un diffusore standard, rimane tuttavia ampio margine dimensionale per la creatività e per superare problemi di spazio.

Kit 31 - 30 Watt

Caratteristiche generali
Sistema a due vie con due altoparlanti.
Potenza massima: 30 W
Frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Volume consigliato: 40 ÷ 55 litri
Il kit è composto da:
- Woofer con sospensione pneumatica, Ø 200 mm
- Tweeter direzionale a cupola che misura 90 x 100 mm
- Crossover con frequenza di taglio di 1 kHz
- Presa ad incasso

AD/1717-00

L. 46.900

Kit 50 - 50 Watt

Caratteristiche generali
Sistema a tre vie con tre altoparlanti
Potenza massima: 50 W
Frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Volume consigliato: ≧ 60 litri
Il kit è composto da:
- Woofer con sospensione pneumatica, Ø 300 mm
- Midrange a cupola, Ø 37 mm
- Tweeter a cupola, Ø 25 mm
- Filtro crossover a 12 dB ottava
- Presa ad incasso

AD/1718-00

L. 97.000

PROVA TRANSISTORI RAPIDO

UK 562

Un apparecchio pratico, di facile uso, leggero e facilmente portatile. Misura il beta dei transistori NPN e PNP, e fornisce una chiara indicazione della funzionalità di transistori e diodi pur senza necessitare di complicate procedure di misura o di calcoli. Indispensabile nella borsa e nel laboratorio.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Dato fornito — Beta
Possibilità di misura Transistori NPN e correnti di base PNP, diodi 10 e 100 mA

UK 562

IN KIT L. 24.800

ALTA
FREQUENZA

"DL-1" CARICO FITTIZIO PROFESSIONALE

di Aristide BUOZZI

Sino allo scorso anno, tutti coloro che desideravano di approvvigionarsi di un «Dummy Load», ovvero di un carico fittizio necessario per controllare e mettere a punto stazioni OC-VHF di una certa potenza, superiore a 50 W, dovevano acquistarlo presso i venditori di materiali e strumenti per stazioni radio (a caro prezzo!) essendo impossibile o difficilissima l'autorizzazione.
Di recente, sono apparse sul mercato le «piastre resistive CX», resistori capaci di dissipare 50 W assolutamente privi di induttanza parassitaria, e così la realizzazione del «Dummy» è divenuta fattibilissima ottenendosi, tra l'altro, prestazioni nettamente professionali. Ci siamo prontamente muniti di questi nuovi e brillanti resistori con i quali abbiamo realizzato diversi strumenti per RF che descriveremo via via. Il primo della serie è il carico fittizio che segue, utilizzabile sino a 300 MHz e capace di sopportare 200 W di potenza RF in regime intermittente, e 100-120 W continui.

Com'è noto, un amplificatore di potenza RF non può lavorare privo di carico, perché altrimenti entra in fuori uso. Chiunque abbia avuto occasione di maneggiare un «baracchino mattone» per CB, avrà certamente notato la scritta che diffida dall'impiego con l'antenna a stilo non perfettamente estratta; altrettanto avviene nel campo delle potenze maggiori. **L'antenna deve sempre essere collegata.**

Ma in certi casi, l'impiego di una vera e propria antenna è impossibile perché non si possono irradiare segnali spuri durante le regolazioni, i collaudi o le riparazioni. Come si possono allora conciliare le esigenze in antitesi?

La risposta è nota da decenni; chiunque si interessi di radiocomunicazioni conosce il «dummy load» detto anche «carico fittizio resistivo», che appunto collegato all'uscita del trasmettitore o dell'amplificatore RF assorbe la RF senza generare onde stazionarie e trasforma la potenza in calore, dando la possibilità di effettuare ogni lavoro necessario, per tutto il tempo che si vuole.

Questo è in pratica un assieme di resistori quasi totalmente antinduttivi, visto che un carico induttivo non è ammissibile, connessi in serie-parallelo o semplicemente in parallelo in modo tale da ottenere la massima dissipazione ed il valore in Ohm ideale per fungere da carico; usualmente 50 Ω, in certi casi più rari 75 Ω.

Certamente molti lettori hanno realizzato il loro Dummy, se si interessano di trasmissione, ma siamo certi che tali dispositivi erano dotati di piccola potenza, o **che abbiano dato noie.** Per esempio, un carico fittizio noto utilizza otto resistori da 100 Ω, del tipo a carbone, connessi come si vede nella figura 2. In tal modo si ha appunto l'ingresso del valore di 50 Ω, e 15 W di dissipazione continua, oppure 20 W se il tutto è immerso in un bagno d'olio al silicone impiegando un contenitore ermetico (quante lattine di birra, abbiamo visto utilizzate per questo dispositivo!).

Aumentando la potenza, però, l'autocostruzione, sin'ora ha mostrato tanti problemi da risultare scoraggiante. Per esempio, un dummy da 100 W doveva essere costituito da 50 resistori da 2 W, ed un tal

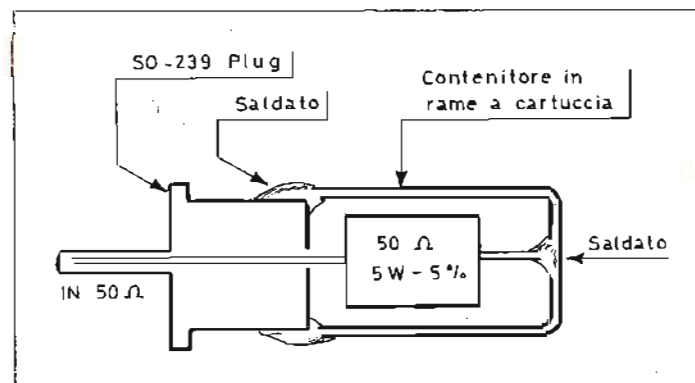



Fig. 1 - Semplicissimo dummy-load da 5 W.

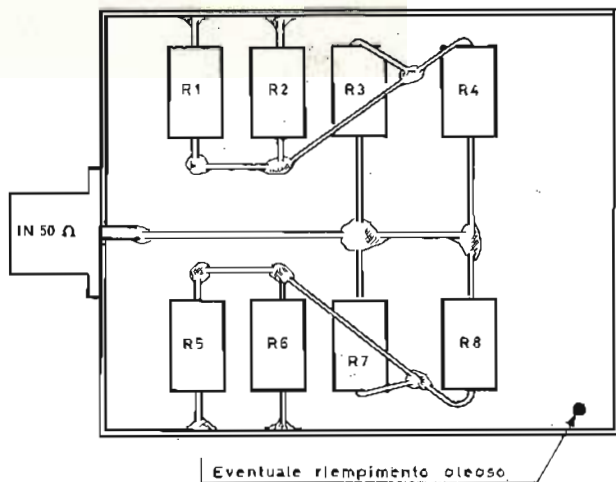



Fig. 2 - Realizzazione tipica di un carico fittizio da 15 W. Ogni resistore è di 100 Ω, 3 W.

Prototipo del montaggio descritto in questo articolo.

gruppo di elementi posti in serie-parallelo, finiva sempre per manifestare una capacità parassitaria notevole e persino una certa induttanza (una **notevole** induttanza per le frequenze molto alte); due fattori assolutamente negativi per un lavoro lineare ed affidabile.

Diciamo **sin'ora** perché appunto era quasi impossibile reperire in commercio dei resistori ad impasto di carbonio da oltre 5 W antinduttivi, mentre all'attuale la situazione si è capovolta.

Come sempre, ad una precisa domanda, i progettisti delle aziende che costruiscono componenti cercano di dare una risposta soddisfacente, ed anche nel caso che ci interessa è stato così.

Negli ultimi mesi, ci dicono dopo lunghissimi studi, diverse industrie hanno presentato i resistori «CX», compatti elementi a forma di parallelepipedo che hanno un valore di induttanza molto vicino allo zero, ma una potenza sorprendente: 50 W, oppure addirittura 100 W.

Sorprendente se si considera che le dimensioni di un elemento da 50 W sono all'incirca 50 mm, per 35 per 10; poco di più della classica scatola di cerini.

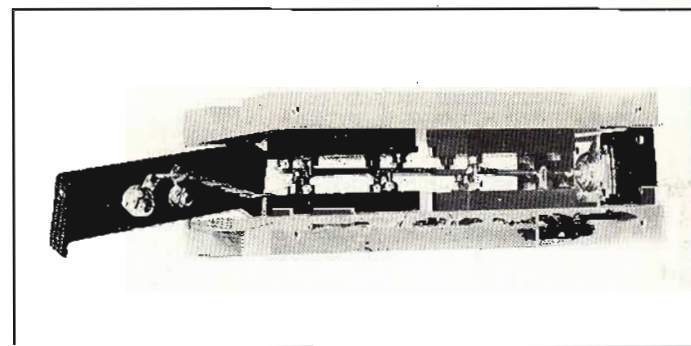
Con questi nuovi resistori, progettare un ottimo dummy è stato abbastanza facile, ed infatti noi abbiamo subito realizzato una serie di esemplari che hanno prestazioni superiori allo sperabile.

Presentiamo qui il dispositivo forse più duttile nelle prestazioni; si tratta di un carico fittizio compatto e leggero, meccanicamente robusto, che sopporta ben 120 W massimi **in regime continuo** con 200 W intermittenti, e, cosa della grande importanza, può funzionare sino a 300 MHz avendo una induttanza spuria davvero minima. Possiamo affermare che anche quest'ultimo dato è veritiero, perché l'abbiamo verificato con il Poliskop Swod II del laboratorio di ricerche della Perry elettronica; per la precisione, sino a 310-312 MHz il dummy ha un comportamento perfetto, ma a queste frequenze bastano piccole tolleranze costruttive per modificare le prestazioni, quindi preferiamo appunto garantire la bontà dei risultati **al valore certo.**

Ora, forse, i meno iniziati si chiederanno **in pratica** quali vantaggi dia il tutto, a parte la sostituzione dell'antenna già premessa; bene, appunto «field mode» diremo che:

1) Con il dummy, si può controllare ogni corrente e tensione che circoli in qualunque trasmettitore, o amplificatore di potenza RF operante **a pieno carico** senza irradiare nulla e senza disturbare nemmeno chi compia analoghe operazioni di misura in un banco vicino, nell'ambito dello stesso laboratorio: fig. 5.

2) Vi sono in commercio buoni wattmetri RF «passanti» che costano sulle 45.000-50.000 lire e comprendono addirittura un rosmetro, ma appunto essendo «passanti» vanno connessi tra il generatore e l'antenna.

Fig. 3 - Schema elettrico del dummy-load.

Vista interna del dummy-load.

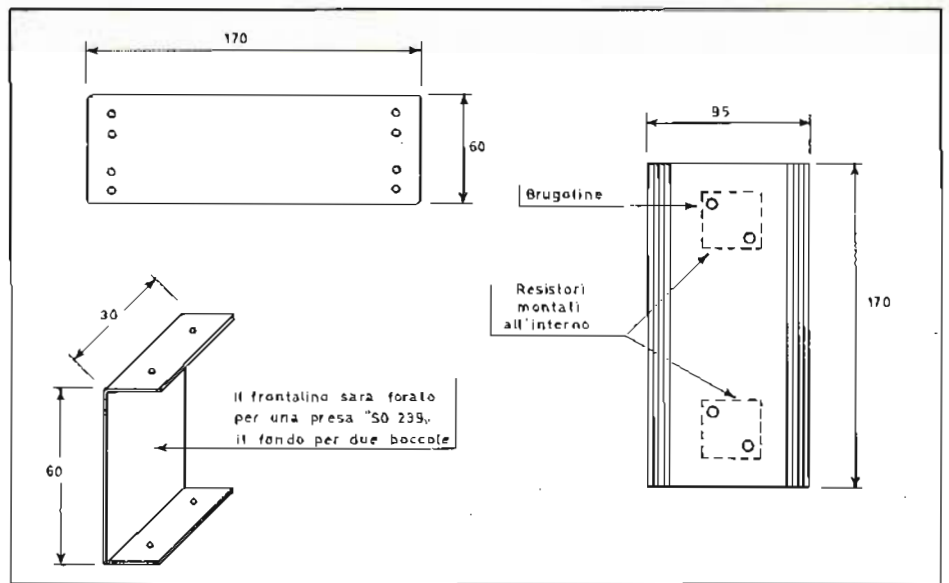



Fig. 4 - Realizzazione meccanica del carico fittizio: a) coperchio e fondello in alluminio anodizzato; b) frontalino e fondo, sempre in alluminio anodizzato; c) radiatori (fungono da fiancate del centralino) e allestimento dei resistori.

Innestando al posto di quest'ultima il nostro apparecchio, il «passante» diviene un «Dummy-load-wattmeter»; misuratore che non è possibile rintracciare in commercio a meno di 350.000 lire se è di buona qualità e giunge «in alto» come frequenza; si veda la produzione B & W, General Radio, Marconi, Stoddart, Weston etc. Siccome in nessun caso il nostro dummy può costare più di 50.000 lire, con una somma totale di 100.000 lire, si possono ottenere le prestazioni date da uno strumento che costa dal triplo al decuplo, in più avendo un sistema flessibile, divisibile, impiegabile a blocchi separati a seconda delle necessità: fig. 6.

3) Sempre trattando la misura delle potenze RF, il solo dummy, in aggiunta ad un voltmetro elettronico RF, può dare una segnalazione precisa; infatti, visto che:

$$P = E^2/R,$$

conoscendo la resistenza applicata, e leggendo il valore indicato, una volta che si sia calcolato il quadro e diviso il tutto per 50 (Ohm) si può essere certi di giungere con una ottima approssimazione al vero, in fatto di W/RF: fig. 7.

Potremmo citare altre applicazioni, ma ci sembra che le dette siano già illuminanti, per i meno pratici, mentre le altre, essendo già indirizzate agli specialisti, sarebbero solo la ripetizione di procedure di laboratorio ben note, come la prova a paragone di una discesa di antenna e via di seguito.

Osserviamo allora il dummy come concezione di progetto.

Il circuito elettrico è di una semplicità unica; si utilizzano quattro resistori «CX» direttamente connessi in parallelo tra di loro quattro resistori «CX» direttamente connessi in parallelo tra di loro ed al bocchettone di ingresso SO-239 (fig. 3); ogni resistore è da 200 Ohm e 50 W; in tal modo si ha una possibilità di dissipazione pari a 200 W (quindi superiore a quella standard di 150 W data da molti costosissimi dummy load del commercio specializzato). Naturalmente, il parallelo dà luogo al valore

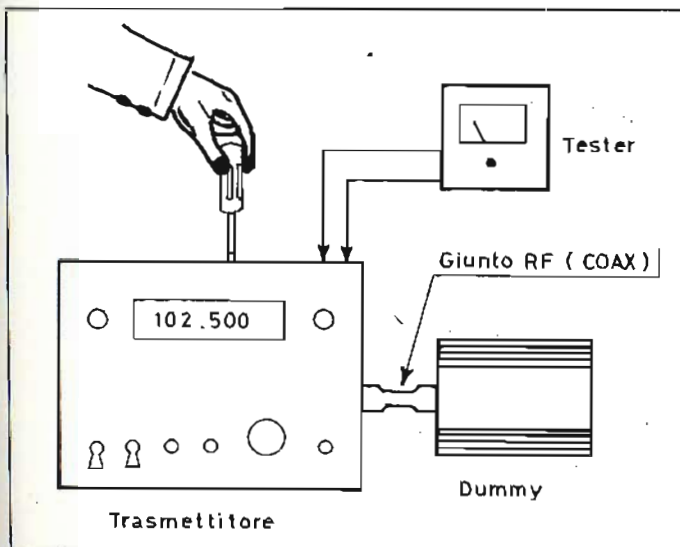



Fig. 5 - Impiego tipico del carico fittizio durante le operazioni di taratura di una stazione emittente.

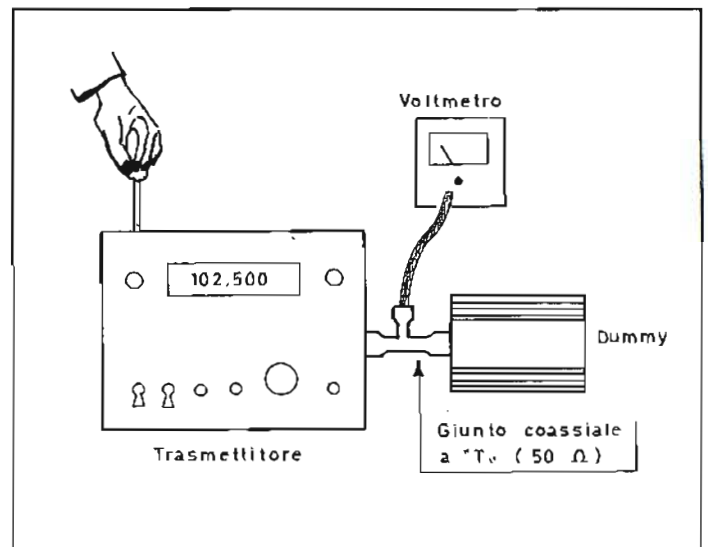



Fig. 7 - Misura della potenza in uscita di un trasmettitore con l'aiuto di un voltmetro RF, secondo la ben nota formula: $P = E^2/R$

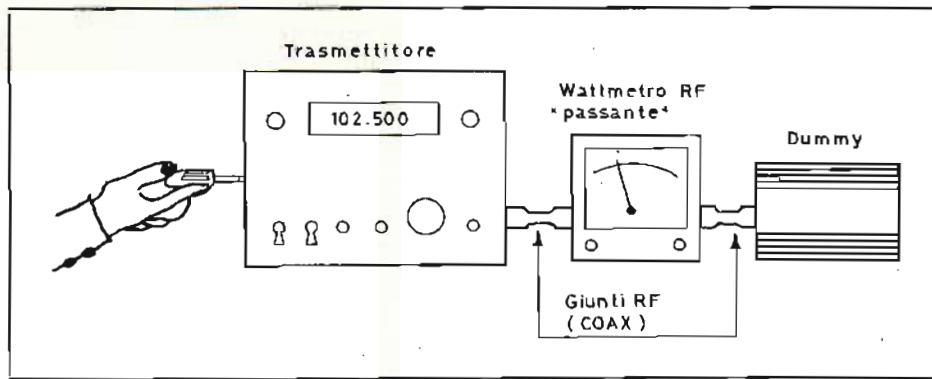



Fig. 6 - Taratura di un trasmettitore per la massima potenza in uscita (trasformatore di un wattmetro RF passante in un «Dummy-load-wattmeter»).

di 50 Ohm, per l'ingresso, come è desiderabile per la maggioranza delle applicazioni. La tolleranza di questi resistori è **eccezionalmente limitata,** almeno da quel che si può evincere dalle nostre misure, condotte su decine di elementi, però nulla impedisce che sia operata una selezione, volendo, considerando che i «CX» hanno un prezzo basso, se si considera la loro qualità e l'originalità.

Nel circuito elettrico di figura 3, si vede anche un elemento definito «K». Questo è un sensore termostatico bimetallico che si apre allorché la temperatura nella «camera» dummy salga troppo oltre il normale, segno evidente di sovraccarico dei resistori. Ogni wattmetro professionale o quasi prevede un accessorio del genere; nel contatto scorre l'alimentazione dell'apparecchio soggetto alle misure, e se la potenza erogata assume un valore troppo grande, si ha il pronto distacco. In tal modo è protetto sia il generatore RF che il carico fittizio.

Vediamo ora la meccanica dell'assieme. Considerato che il Dummy è un apparato dichiaratamente professionale, abbiamo cercato di dargli una veste tale da non sfigurare tra gli altri apparecchi «da banco».

Il box che lo racchiude deve essere assolutamente schermato, e nello stesso tempo previsto per l'ottimo smaltimento del calore; è quindi costituito basilarmente da due fiancate in alluminio anodizzato color oro, da 170 mm per 95 mm. Ciascuno di questi radiatori prevede 14 alette alte 10 mm. Le parti complementari, si scorgono nella figura 4-a-b-c, con le relative quote. Il pannello frontale reca il connettore SO-239, quello retrostante le boccole che fanno capo all'interruttore di sicurezza a bimetallo, interno.

I resistori «CX» sono molto «comodi» da montare; prevedono due fori angolari previsti per viti comuni da 3 MA con dado, quindi potrebbero essere posti pressoché ovunque, all'interno della scatola; noi abbiamo preferito il fissaggio sulla superficie interna dei radiatori laterali, a coppie. Le connessioni dei resistori sono costituite da viti, sempre da 3 MA, che stringono delle normali pagliette. Su queste si salda il filo in rame argentato da ∅ 1 mm che pone in parallelo gli elementi di carico.

Poiché nel sistema circolano notevoli correnti, le saldature devono essere particolarmente buone; non si deve temere che un eccesso di riscaldamento danneggi qualcosa, perché le CX sono eccezionalmente robuste in questo senso.

Il lavoro è quindi «di tutto riposo», e, stranamente, un apparecchio come questo, destinato a compiti perfettamente professionali può essere realizzato anche da chi abbia pochissima esperienza; diremmo caso quasi unico nella specie. Naturalmente il ramo di connessione alla massa generale deve offrire contatti altrettanto buoni di quelli che uniscono i capi «caldi», meglio quindi è abbondare in rondelline di ottone argentato o stagnato, che comprimano adeguatamente le pagliette.

Il dummy non prevede alcun aggiustamento, regolazione o taratura; grazie agli elementi di carico adottati, se non vi sono saldature deficitarie o errori comuni (cortocircuiti) deve funzionare appena realizzato. Per il collaudo, la procedura è la più elementare immaginabile; basta un solo tester impiegato come ohmetro, scegliendo la scala «Ω per 1».

Con questa portata, il valore di 50 Ohm sarà circa al centro della scala, quindi nel punto di maggior precisione offerta dall'indicatore, e connettendo direttamente i puntali al bocchettone di ingresso si potrà leggere la somma algebrica della resistenza ottenuta con il parallelo dei valori, dopo aver ben azzerato lo strumento, com'è ovvio.

Il miglior risultato, è la lettura di 50-52 Ohm, però, negli impieghi comuni uno scarto che si aggiri sul 3% può essere tranquillamente accettato, visto che gli strumenti molto costosi realizzati dall'industria U.S.A. e anglo-germanica non sono molto più accurati; come dire che tra 49 Ohm, e 53 Ohm, il dummy è accettabilissimo.

Per connetterlo ad un wattmetro passante, o direttamente all'uscita di una stazione, di un amplificatore lineare o simili, consigliamo di non impiegare, per quanto possibile il solito tratto di cavo RG 8-U, bensì un raccordo coassiale doppio maschio «GS-97» della Sicem, o meglio l'equivalente Amphenol; così facendo sarà esclusa ogni possibilità di risonanza del coassiale o fastidio analogo, perdita, disaddattamento.

ELENCO DEI COMPONENTI	
Resistori	: quattro «CX» speciali antinduttivi tarati a Laser da 200 Ohm, 50 W, 2%.
K	: bimetallo tarato a 58 °C, in apertura.
Prese	: per l'ingresso, una coassiale SO-239. Per l'interruttore bimetallico, due boccole o due serrafili come si preferisce.
Case	: si veda il testo e la figura.
Accessori	: filo argentato per le connessioni, filo flessibile, viti, pagliette, dadi, rondelle.

dalla natura cose perfette....

....come dalla SONY®

Le cassette SONY consentono una riproduzione fedelissima del suono originale. Esse sono disponibili in 4 versioni: tipo standard a basso rumore (low-noise), tipo HF per riproduzioni musicali, tipo «Cromo» e tipo «Ferri-Cromo». La durata delle cassette varia fra 60 e 120 minuti.

CASSETTA A BASSO RUMORE:

di tipo standard adatta alle registrazioni normali.

- C 60 - 60 minuti
- C 90 - 90 minuti
- C 120 - 120 minuti

CASSETTA HF:

per registrazioni musicali. Consente una riproduzione fedelissima delle alte e medie frequenze. Particolarmente adatta anche per registrazioni della FM stereo.

- C 60 HF - 60 minuti
- C 90 HF - 90 minuti
- C 120 HF - 120 minuti

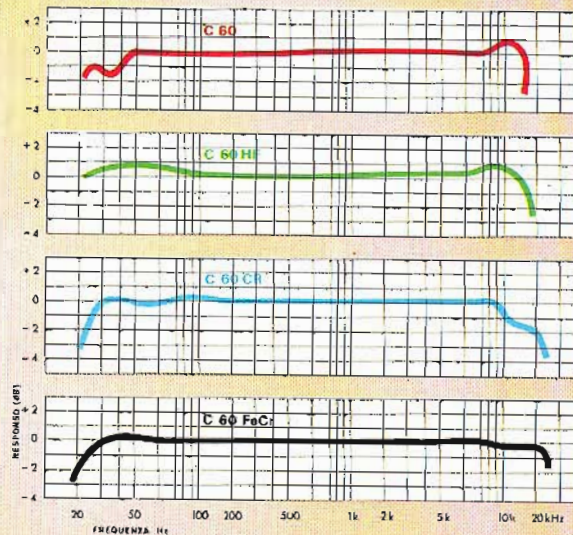
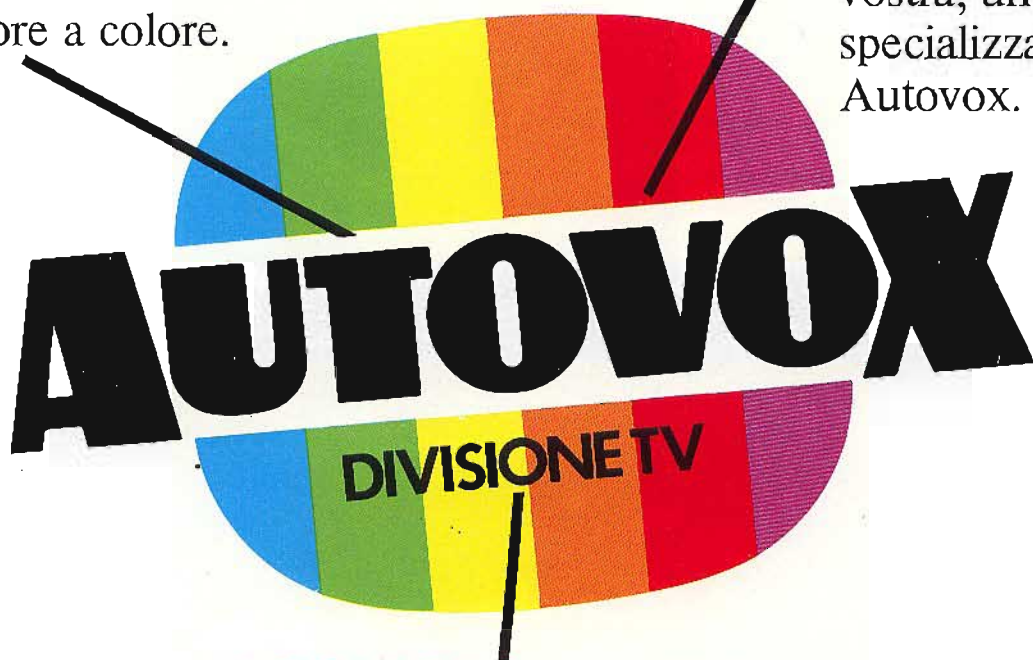
CASSETTA AL CROMO:

consente riproduzioni di qualità simile a quelle ottenute con nastri a bobina. Il biossido di cromo è il materiale ideale per ottenere prestazioni elevate e rende questa cassetta adatta a registrazioni e riproduzioni musicali. La riproduzione delle frequenze acute è semplicemente eccezionale.

- C 60 CR - 60 minuti
- C 90 CR - 90 minuti

CASSETTA AL FERRI-CROMO:

il nastro di questa cassetta è a doppio strato allo scopo di assicurare una qualità di riproduzione finora mai ottenuta. Acuti purissimi sono ottenuti a mezzo di strati sovrapposti di biossido di cromo (1 micron in totale). I bassi e i medi sono realizzati con strati di ossido di ferro (5 micron in totale). Il risultato finale è quindi la riproduzione del suono ricca in ogni sua componente.

- C 60 FeCr - 60 minuti
- C 90 FeCr - 90 minuti

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI IN ITALIA E I RIVENDITORI PIU' QUALIFICATI

Magnat UNA TAPPA INNOVATRICE NEL PROGRESSO DELL'HI-FI PROFESSIONALE

— La scelta in elettronica dipende dalle specifiche tecniche.....

— La scelta in acustica **rimane** soggettiva!

.....il diffusore è il componente più importante di un impianto HI-FI.

"Prima di prendere qualsiasi decisione fatevi consigliare dalle vostre orecchie.

Magnat

Modello presentato: LOG 2100
Potenza continua: 95 W. Potenza Massima: 120 W. Risposta di frequenza: 22 ÷ 22.000 Hz. Sistema: 3 vie bass-reflex. Dimensioni: 370x630x330.

Sistema "VENT-O-METRIC"
Grazie a questo dispositivo concepito espressamente per la Serie LOG, il volume utile dei diffusori viene largamente accresciuto. In questo modo la risposta nei bassi è nettamente migliorata. Tutte le caratteristiche contenute nel segnale sonoro rimangono inalterate, per l'eliminazione delle risonanze parassite **(mobile con principio LRC).**

Il BULL-DOG: Simbolo di potenza e fedeltà.

Distributore esclusivo per l'Italia:
V.le Matteotti 66 20092 CINISELLO B.

LA MISURA DELLA TEMPERATURA

di Piero SOATI prima parte

La misura della temperatura al giorno d'oggi ha una importanza eccezionale in qualsiasi tipo di tecnologia in cui una variazione di calore al di fuori delle norme può alterare il funzionamento di dispositivi meccanici od elettronici più o meno delicati. Essa concerne tutta quella gamma di applicazioni che vanno dai controlli sul corpo umano, e quello degli animali ai congegni che azionano o fanno parte delle apparecchiature scientifiche installate a bordo dei satelliti artificiali. Fra questi due estremi vi è tutta una serie di utilizzazioni che interessano tanto la grande quanto la piccola industria, ed in modo particolare quella elettronica, in cui il controllo della temperatura è considerato fra i più importanti.

Se in passato le ditte che realizzavano strumenti di questo genere facevano praticamente parte a sé nel settore industriale, oggigiorno le cose, almeno in parte, sono radicalmente cambiate. Infatti gli strumenti di grande precisione e per gamme molto ampie, destinati alla misura della temperatura, sono abitualmente prodotti da case specializzate nella fornitura di strumenti destinati all'elettronica in generale ed alla radiotecnica in particolare.

E' questo il motivo per cui riteniamo opportuno fare una breve panoramica su questi apparecchi di misura tenuto conto che si tratta di un argomento che attualmente è piuttosto trascurato nei manuali di elettronica anche per il fatto che l'apparizione sul mercato di termometri a termocoppia con indicazione digitale è piuttosto recente (figura 1).

SULLA TERMOMETRIA

La termometria, come è noto, in fisica è quella parte che studia la misura della temperatura. Praticamente essa ebbe origine dalla realizzazione da parte di Galileo Galilei attorno al 1596, di un termoscopio ad aria in cui lo scienziato aveva segnato delle divisioni che partivano da 4, per la temperatura dell'aria ambientale, per arrivare a 20, per la temperatura dell'acqua nelle stesse condizioni. Questi apparecchi furono poi perfezionati dagli Accademici del Cimento. La prima applicazione del termometro in medicina fu opera del medico Santori di Padova, nel 1612, mentre fu soltanto nel 1694 che l'italiano Rinaldini ideò la prima scala termometrica vera e propria, prendendo come punti di riferimento quello del ghiaccio e dell'acqua bollente. Successivamente Newton propose una scala di 12 gradi fra la temperatura del ghiaccio e quella del corpo umano normale.

Comunque fù il fisico tedesco G.D. Fahrenheit che realizzò il primo esemplare di termometro, simile a quelli usati ancor oggi, in cui veniva impiegato alcool e successivamente mercurio. Egli ideò altresì la scala che porta il suo nome.

Il fisico francese R.A. Reaumur modificò la suddetta scala dividendola in 80 gradi, mentre nel 1742 A. Celsius, un astronomo svedese, realizzava un termometro a mercurio la cui scala era suddivisa in cento gradi e che anche in questo caso lo 0 °C corrispondeva alla temperatura del ghiaccio ed i 100 °C alla temperatura dell'acqua bollente al livello del mare.

Fig. 1 - Un modernissimo termometro digitale per applicazioni industriali. Si tratta del modello 2100A-03 per misurare da −200 °C a +1760 °C della Fluke (SISTREL di Sesto S. Giovanni).

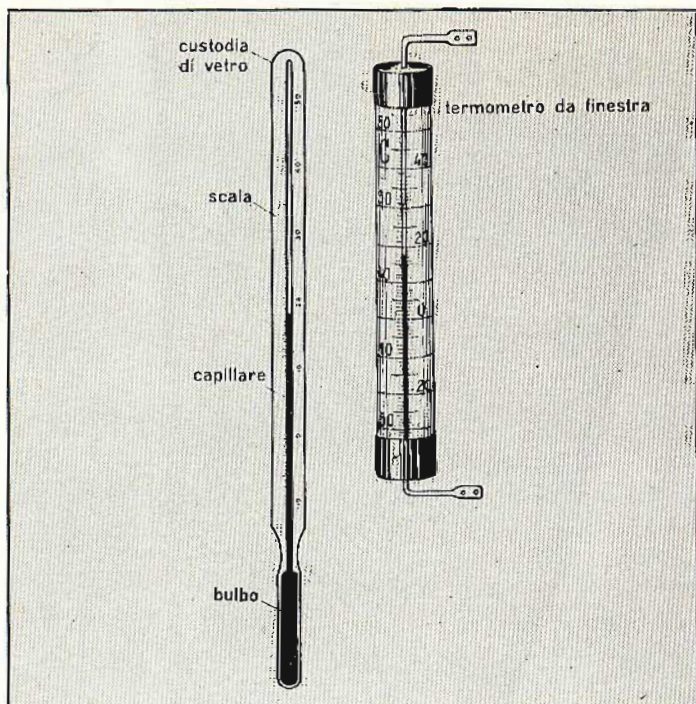



Fig. 2 - Tipici termometri di vetro a mercurio. A sinistra termometro clinico a massima, usato in medicina.

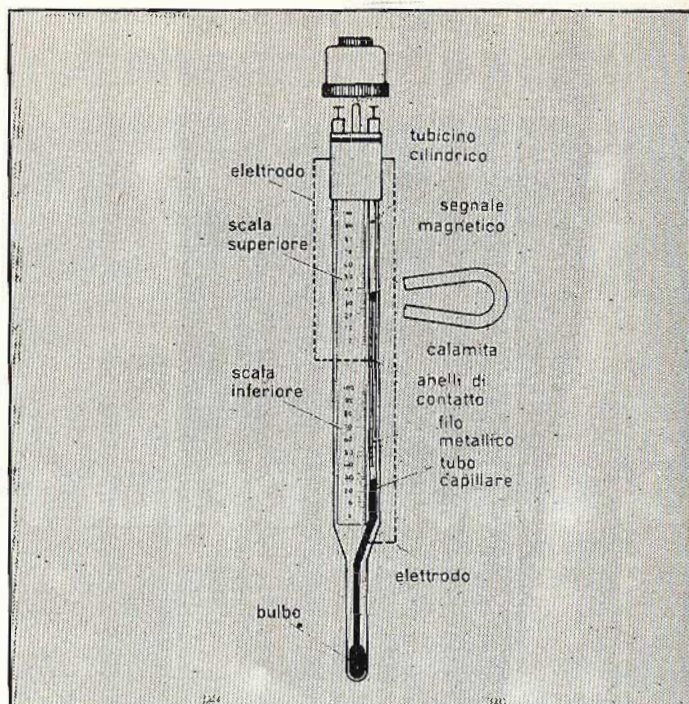



Fig. 3 - Termometro di vetro a mercurio tipo Vertex, usato come regolatore della temperatura.

Per misure di fisica è usata frequentemente anche la scala Kelvin (°K) detta scala assoluta delle temperature che parte dallo zero assoluto cioè —273,16 °C.

SCALE TERMOMETRICHE

Tenendo presente che le scale per la misura della temperatura, più usate attualmente (ad esempio per indicare la gamma di funzionamento in una data apparecchiatura entro la quale le caratteristiche restano inalterate) sono la **Centigrada** e la **Fahrenheit**, riportiamo qui di seguito alcune tabelle di corrispondenza che possono essere utili tanto ai tecnici quanto ai radioamatori.

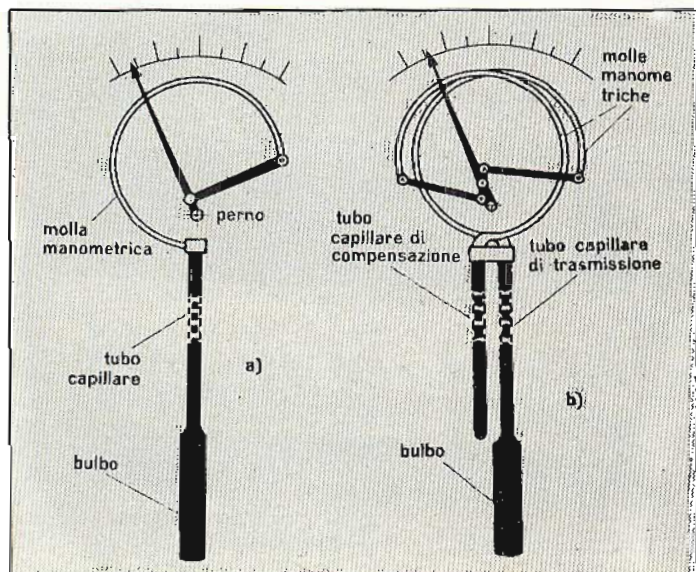
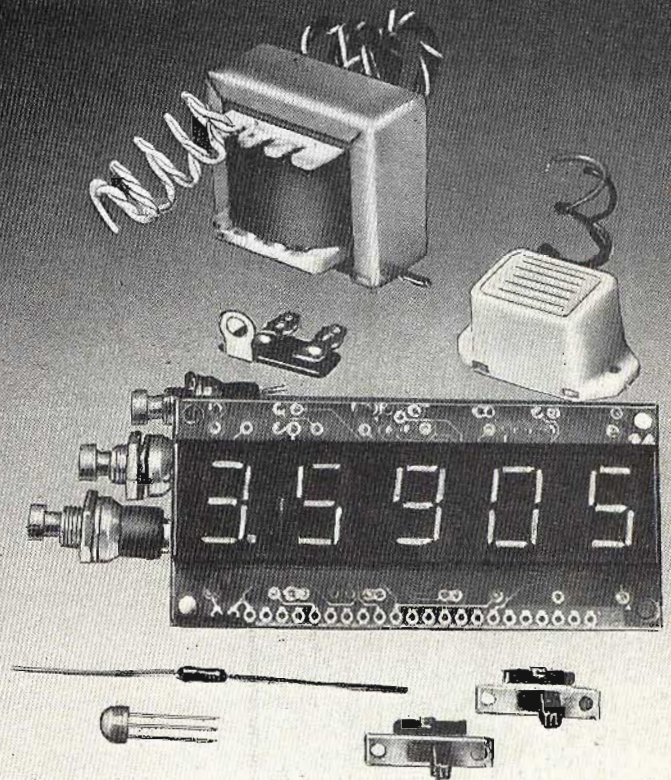



Fig. 4 - Termometri metallici a mercurio. A sinistra tipo semplice, a destra tipo compensato.

CORRISPONDENZA FRA GRADI CENTIGRADI E GRADI FAHRENHEIT (°F = 1,8 x °C + 32)

Centigradi	Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit
— 43	— 45,4	— 7	19,4	29	84,2	65	149,0
— 42	— 43,6	— 6	21,2	30	86,0	66	150,8
— 41	— 41,8	— 5	23,0	31	87,8	67	152,6
— 40	— 40,0	— 4	24,8	32	89,6	68	154,4
— 39	— 38,2	— 3	26,6	33	91,4	69	156,2
— 38	— 36,4	— 2	28,4	34	93,2	70	158,0
— 37	— 34,6	— 1	30,2	35	95,0	71	159,8
— 36	— 32,8	0	32,0	36	96,8	72	161,6
— 35	— 31,0	+ 1	33,8	37	98,6	73	163,4
— 34	— 29,2	2	35,6	38	100,4	74	165,2
— 33	— 27,4	3	37,4	39	102,2	75	167,0
— 32	— 25,6	4	39,2	40	104,0	76	168,8
— 31	— 23,8	5	41,0	41	105,8	77	170,6
— 30	— 22,0	6	42,8	42	107,6	78	172,3
— 29	— 20,2	7	44,6	43	109,4	79	174,2
— 28	— 18,4	8	46,4	44	111,2	80	176,0
— 27	— 16,6	9	48,2	45	113,0	81	177,8
— 26	— 14,8	10	50,0	46	114,8	82	179,6
— 25	— 13,8	11	51,8	47	116,6	83	181,4
— 24	— 11,2	12	53,6	48	118,4	84	183,2
— 23	— 9,4	13	55,4	49	120,2	85	185,0
— 22	— 7,6	14	57,2	50	122,0	86	186,8
— 21	— 5,8	15	59,0	51	123,8	87	188,6
— 20	— 4,0	16	60,8	52	125,6	88	190,4
— 19	— 2,2	17	62,6	53	127,4	89	192,0
— 18	— 0,4	18	64,4	54	129,2	90	194,0
— 17	+ 1,4	19	66,2	55	131,0	91	195,8
— 16	3,2	20	68,0	56	132,8	92	197,6
— 15	5,0	21	69,8	57	134,6	93	199,4
— 14	6,8	22	71,6	58	136,4	94	201,2
— 13	8,6	23	73,4	59	138,2	95	203,0
— 12	10,4	24	75,2	60	140,0	96	204,8
— 11	12,2	25	77,0	61	141,8	97	206,6
— 10	14,0	26	78,8	62	143,6	98	208,4
— 9	15,8	27	80,6	63	145,4	99	210,2
— 8	17,6	28	82,4	64	147,2	100	212,0

CORRISPONDENZA FRA GRADI FAHRENHEIT E GRADI CENTIGRADI [°C = (°F — 32) x 0,5555]

Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit	Centigradi
— 45	— 42,78	20	— 6,67	85	29,44	150	65,56
— 44	— 42,22	21	— 6,11	86	30,00	151	66,11
— 43	— 41,67	22	— 5,56	87	30,56	152	66,67
— 42	— 41,11	23	— 5,00	88	31,11	153	67,22
— 41	— 40,56	24	— 4,44	89	31,67	154	67,78
— 40	— 40,00	25	— 3,89	90	32,22	155	68,33
— 39	— 39,44	26	— 3,33	91	32,78	156	68,89
— 38	— 38,89	27	— 2,78	92	33,33	157	69,44
— 37	— 38,33	28	— 2,22	93	33,89	158	70,00
— 36	— 37,78	29	— 1,67	94	34,44	159	70,56
— 35	— 37,22	30	— 1,11	95	35,00	160	71,11
— 34	— 36,67	31	— 0,56	96	35,56	161	72,22
— 33	— 36,11	32	0,00	97	36,11	162	71,67
— 32	— 35,56	33	+ 0,56	98	36,67	163	72,78
— 31	— 35,00	34	1,11	99	37,22	164	73,33
— 30	— 34,44	35	1,67	100	37,78	165	73,89
— 29	— 33,89	36	2,22	101	38,33	166	74,44
— 28	— 33,33	37	2,78	102	38,89	167	75,00
— 27	— 32,78	38	3,33	103	39,44	168	75,56
— 26	— 32,22	39	3,89	104	40,00	169	76,11
— 25	— 31,67	40	4,44	105	40,56	170	76,67
— 24	— 31,11	41	5,00	106	41,11	171	72,22
— 23	— 30,56	42	5,56	107	41,67	172	77,78
— 22	— 30,00	43	6,11	108	42,22	173	78,33
— 21	— 29,44	44	6,67	109	42,78	174	78,80
— 20	— 28,89	45	7,22	110	43,33	175	79,44
— 19	— 28,33	46	7,78	111	43,89	176	80,00
— 18	— 27,78	47	8,33	112	44,44	177	80,56
— 17	— 27,22	48	8,89	113	45,00	178	81,11
— 16	— 26,67	49	9,44	114	45,56	179	81,67
— 15	— 26,11	50	10,00	115	46,11	180	82,22
— 14	— 25,56	51	10,56	116	46,67	181	82,78
— 13	— 25,00	52	11,11	117	47,22	182	83,33
— 12	— 24,44	53	11,67	118	47,78	183	83,89
— 11	— 23,89	54	12,22	119	48,33	184	84,44
— 10	— 23,33	55	12,78	120	48,89	185	85,00
— 9	— 22,78	56	13,33	121	49,44	186	85,56
— 8	— 22,22	57	13,89	122	50,00	187	86,11
— 7	— 21,67	58	14,44	123	50,56	188	86,67
— 6	— 21,11	59	15,00	124	51,11	189	87,22
— 5	— 20,56	60	15,56	125	51,67	190	87,78
— 4	— 20,00	61	16,11	126	52,22	191	88,33
— 3	— 19,44	62	16,67	127	52,78	192	88,89
— 2	— 18,89	63	17,22	128	53,33	193	89,44
— 1	— 18,33	64	17,78	129	53,89	194	90,00
0	— 17,78	65	18,33	130	54,44	195	90,56
+ 1	— 17,22	66	18,89	131	55,00	196	91,11
2	— 16,67	67	19,44	132	55,56	197	91,67
3	— 16,11	68	20,00	133	56,11	198	92,22
4	— 15,56	69	20,56	134	55,67	199	92,78
5	— 15,00	70	21,11	135	57,22	200	93,33
6	— 14,44	71	21,67	136	57,78	201	93,89
7	— 13,89	72	22,22	137	58,89	202	94,44
8	— 13,33	73	22,78	138	58,33	203	95,00
9	— 12,78	74	23,33	139	59,44	204	95,56
10	— 12,22	75	23,89	140	60,00	205	96,11
11	— 11,67	76	24,44	141	60,56	206	96,67
12	— 11,11	77	25,00	142	61,11	207	97,22
13	— 10,56	78	25,56	143	61,67	208	97,78
14	— 10,00	79	26,11	144	62,22	209	98,33
15	— 9,44	80	26,67	145	62,78	210	98,89
16	— 8,89	81	27,22	146	63,33	211	99,44
17	— 8,33	82	27,78	147	63,89	212	100,00
18	— 7,78	83	28,33	148	64,44		
19	— 7,22	84	28,89	149	65,00		

CORRISPONDENZA FRA PARTI DECIMALI DI GRADO CENTIGRADO E GRADO FAHRENHEIT

Centigradi	Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit
0,1	0,18	0,6	1,08	0,01	0,018	0,06	0,108
0,2	0,36	0,7	1,26	0,02	0,036	0,07	0,126
0,3	0,54	0,8	1,44	0,03	0,054	0,08	0,144
0,4	0,72	0,9	1,62	0,04	0,072	0,09	0,162
0,5	0,90			0,05	0,090		

CORRISPONDENZA FRA PARTI DECIMALI DI GRADO FAHRENHEIT E GRADO CENTIGRADO

Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit	Centigradi	Fahrenheit	Centigradi
0,1	0,06	0,6	0,33	0,01	0,006	0,06	0,033
0,2	0,11	0,7	0,39	0,02	0,011	0,07	0,039
0,3	0,17	0,8	0,44	0,03	0,017	0,08	0,044
0,4	0,22	0,9	0,50	0,04	0,022	0,09	0,050
0,5	0,28			0,05	0,028		

Moltissime sono le varietà dei termometri attualmente in circolazione che si basano su princìpi di funzionamento differente e che sovente sono usati in funzione di termostati. Si hanno infatti i termometri a liquido, ad esempio alcool, pentano, toluene e mercurio, a dilatazione di solidi o di gas ed altri sfruttano invece l'effetto termoelettrico della corrente.

In questa prima parte parleremo brevemente dei termometri a liquido e solidi mentre la seconda la dedicheremo ai termometri che si basano sui fenomeni termoelettrici e che interessano in modo particolare i tecnici i quali peraltro non possono ignorare come funzionino i termometri tradizionali.

SCELTA DEI TERMOMETRI IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA DA MISURARE

Tipo	gradi Centigradi		gradi Kelvin	
	minimo	massimo	minimo	massimo
ad alcool	— 50	+ 100	223	373
a toluene	— 80	+ 200	193	473
a pentano	— 200	+ 100	73	373
a mercurio	— 30	+ 300	243	573
bimetallico	— 50	+ 1000	223	1273
a gas	— 60	+ 600	213	873
a tensione di vapore	— 180	+ 290	93	563
a resistenza ohmica	— 200	+ 400	73	873
a termocoppia	— 200	+ 2000	73	2273
pirometri (a radiazione)	+ 700	+ 3500	973	3773
Seger	+ 580	+ 2000	853	2273

TERMOMETRO DI VETRO A MERCURIO

Si tratta del classico modello di termometro costituito da un capillare a cui è affiancata una scala, il tutto contenuto in una custodia di vetro ermeticamente chiusa. Qualora il capillare, all'uscita del bulbo, presenti una strozzatura che consenta la fuoriuscita del mercurio, con l'aumentare della temperatura, e ne impedisca il rientro durante il successivo raffreddamento, si ha il **termometro a massima,** che viene utilizzato normalmente in medicina, figura 2.

TERMOMETRO REGOLABILE A MERCURIO VERTEX

Simile al precedente questo tipo di termometro dispone di due scale identiche sovrapposte. Lungo la scala inferiore si trova il capillare nel quale scorre il mercurio la cui estremità superiore segna la temperatura di esposizione. In corrispondenza della scala superiore scorre, all'interno di un tubicino di vetro, che comunica con il capillare, un cilindretto di materiale magnetico che può essere spostato tramite l'aiuto di una calamita, come mostra la figura 3. Questo spostamento permette la regolazione del termometro, che in questo caso funge da termostato, per un dato valore di temperatura massimo. Infatti al cilindretto è saldato un filo metallico, la cui lunghezza corrisponde alla distanza fra le due scale cioè in modo che se la scala inferiore si trova, ad esempio, a 10 °C il cilindretto venga a trovarsi pure a 10 °C nella scala su-

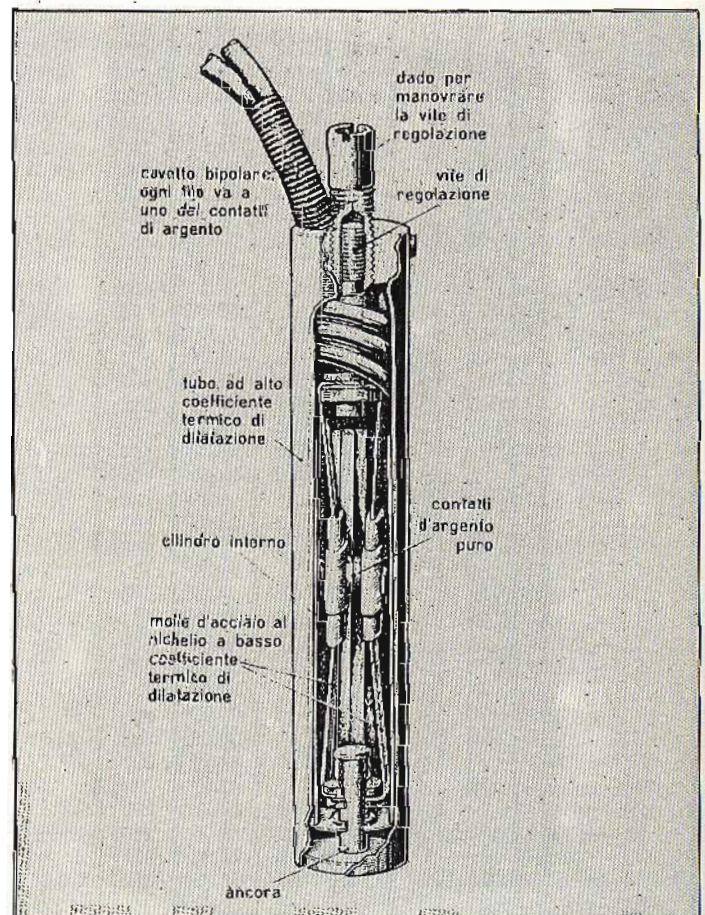
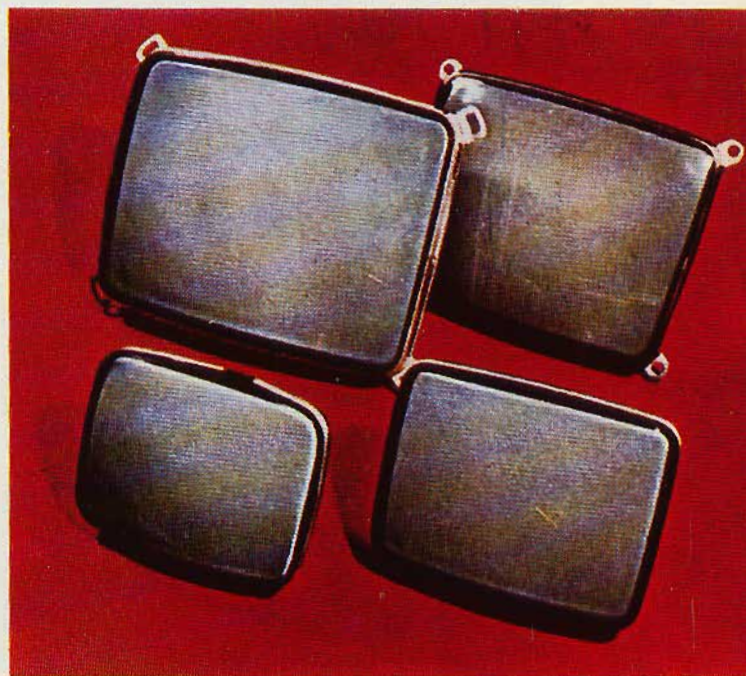
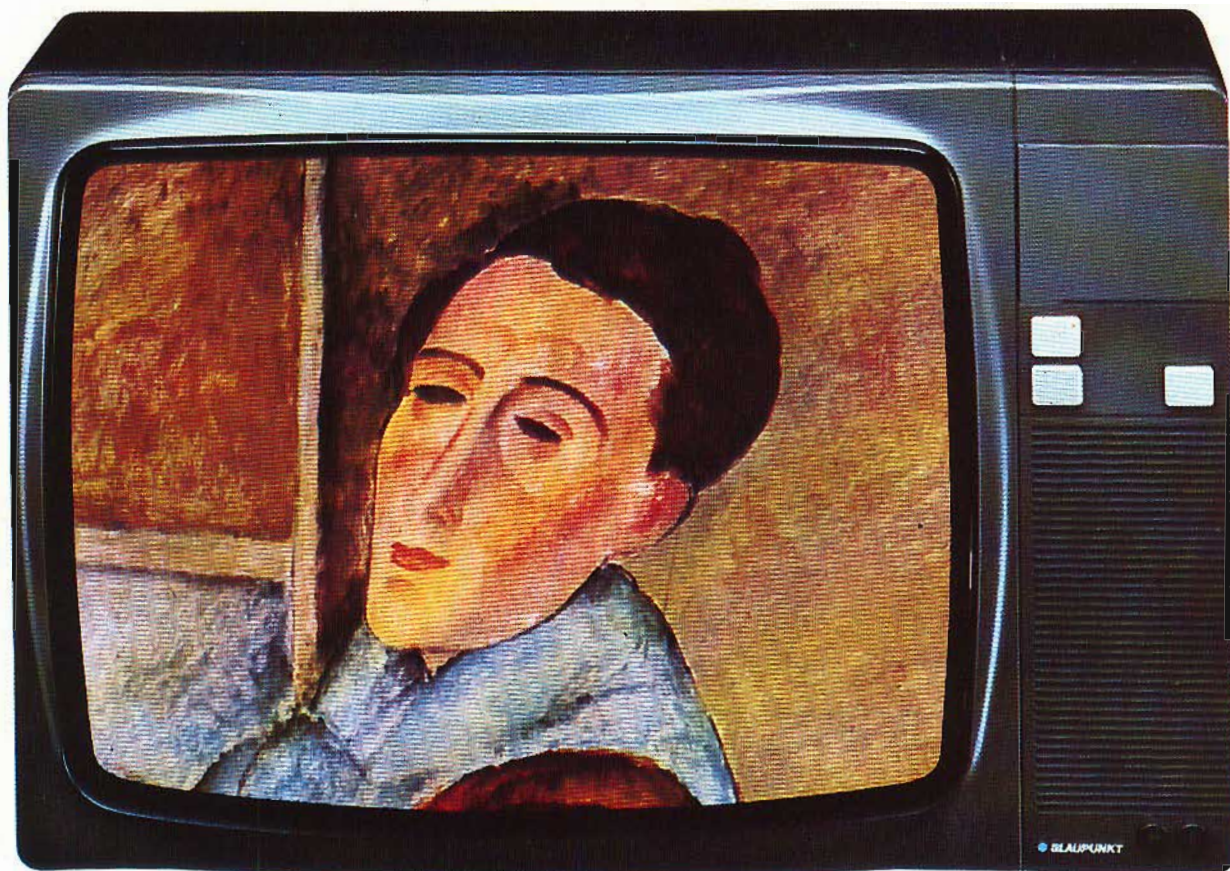



Fig. 5. - Termometro del tipo bimetallico impiegato quale termostato per la regolazione automatica della temperatura.

Se Amedeo Modigliani...

avesse potuto mostrare i suoi colori in TV avrebbe scelto televisori a colori Blaupunkt della Bosch

...perchè i televisori a colori Blaupunkt

offrono immagini brillanti e luminose con una costante purezza di colori, grazie al cinescopio autoconvergente "precision in-line" che permette inoltre qualunque spostamento del televisore;

sono completamente modulari con sistema di controllo ISA a diodi luminosi per facilitare le diagnosi;

sono dotati di circuito elettronico di protezione e risparmiano energia. Il modello Jamaica, per esempio, consuma meno di 100 Watt ed è il primo ed unico televisore a colori nel mondo fornito di circuito freddo di deflessione verticale ad interruttori sincroni, per una più lunga durata;

sono predisposti per ogni esigenza presente e futura: SECAM, fino a 16 programmi, ricerca elettronica, cuffie a raggi infrarossi, orologio sullo schermo, registrazione video e audio, telegioco, TV via cavo, 230 V di tensione di rete (norma Europa);

rendono possibili tutte le operazioni di funzionamento anche per mezzo del telecomando;

sono dotati di tasto AFC per la perfetta sintonizzazione sulla stazione emittente.

Televisori a colori Blaupunkt all'avanguardia per le loro innovazioni tecniche – garanzia di durata – capillare Servizio di Assistenza – vasta gamma di modelli (schermo di 20" - 22" - 27") – tradizionale perfezione tecnica Bosch.

televisori
BLAUPUNKT
Gruppo BOSCH

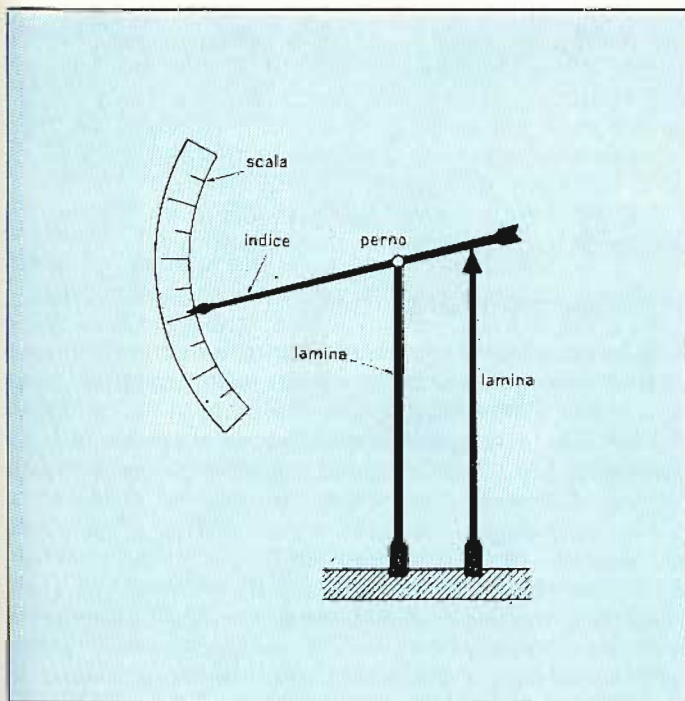
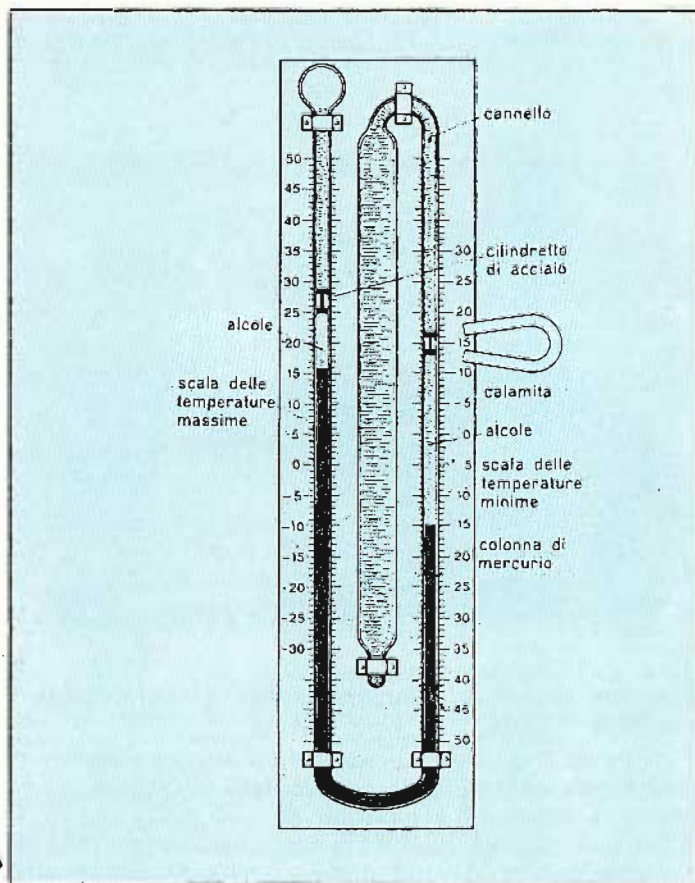



Fig. 6 - Schema elementare relativo al funzionamento di un termometro bimetallico.

Fig. 7 - Termometro ad alcool per l'indicazione delle temperature massime e minima raggiunto in un dato intervallo di tempo. Può essere riempito altresì con toluene o pentano.

periore. Sulla testa del termometro si trovano due morsetti uno dei quali è collegato elettricamente con la massa del mercurio l'altro, mediante degli anelli di contatto, al conduttore che fa capo al cilindretto.

E' evidente che collegando i due morsetti ad un relè, e portando il cilindretto sul valore massimo di temperatura desiderata è possibile interrompere un circuito quando detto valore sia superato.

TERMOMETRO METALLICO A MERCURIO

Nella sua versione più elementare questo termometro è costituito da un bulbo pieno di mercurio collegato ad una molla manometrica mediante un tubo capillare. Riscaldandosi il mercurio si dilata facendo espandere la molla al quale è fissato l'indice dello strumento. Tale tipo di manometro è soggetto a degli errori a causa della differenza di temperatura che si può riscontrare fra il capillare ed il bulbo. Per ovviare a questo inconveniente si ricorre ad un sistema di compensazione per cui accanto al capillare principale se ne pone un secondo identico il quale fa capo anch'esso ad una molla manometrica. Qualora nella regione dei capillari si verifichino delle variazioni di temperatura, rispetto al bulbo, il mercurio in essi contenuto agisce contemporaneamente sulle due molle che, tramite un sistema differenziale di leve, si compensano a vicenda in modo che tale variazione non abbia alcuna influenza sul valore segnato dall'indice che dipende esclusivamente dalla temperatura alla quale si trova il bulbo, figura 4.

TERMOMETRO BIMETALLICO

Anche in questo caso di termometri bimetallici ne esistono una varietà molto ampia e molte sono le versioni usate come termostati. Il funzionamento si basa sullo spostamento di due lamine di materiale diverso scelte con coefficienti termici di dilatazione differenti. Una delle due lamine porta imperniato all'estremità un'indice. Quando la temperatura varia le due lamine subiscono delle variazioni di lunghezza

Fig. 8 - Schema elementare relativo ad un termometro a gas.

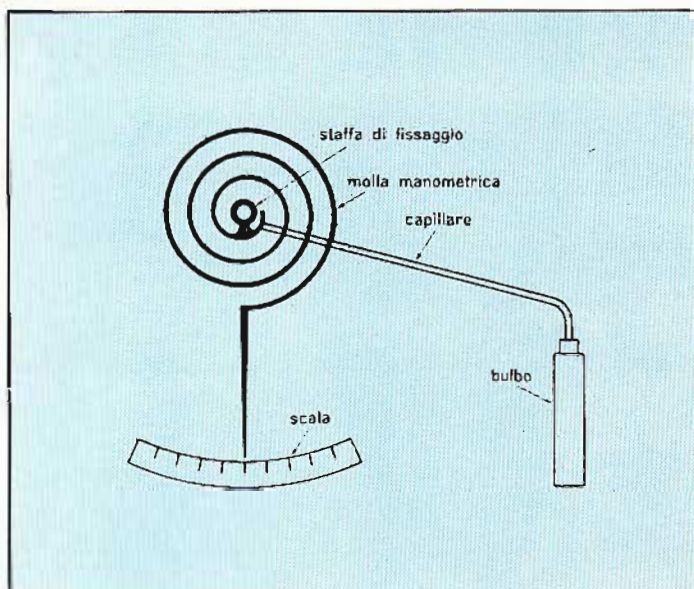



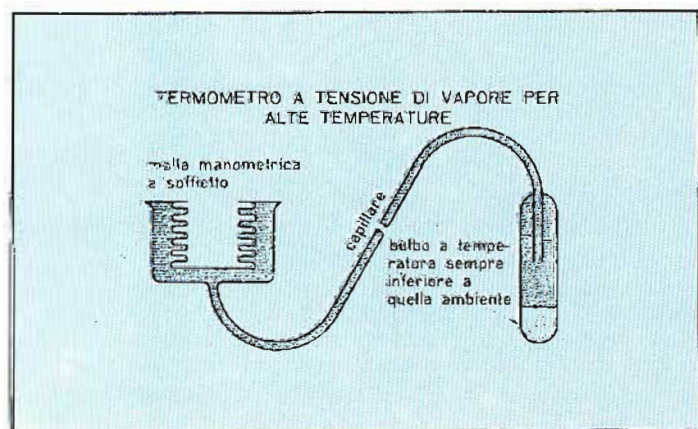
Fig. 9 - Schema relativo ad un termometro a tensione di vapore.

differenti che, come mostra la figura 5 costringono l'indice a ruotare.

La figura 5 si riferisce ad un termometro regolatore bimetallico costituito da due contatti di argento puro ciascuno dei quali è montato su una molla curva di acciaio al nichelio ed avente un basso coefficiente di dilatazione termica, installate entro un tubo ad alto coefficiente e da esso isolate tramite un cilindro interno.

Ad una estremità le due molle sono fissate ad un'ancora mentre l'altra estremità fa capo ad un dispositivo che tramite una vite di regolazione consente di variare la tensione delle molle e pertanto di fissare la temperatura alla quale si deve mantenere il corpo da regolare.

TERMOMETRI AD ALCOOL, PENTANO E TOLUENE

Scarsamente precisi sono usati esclusivamente per la misura delle basse temperature per i valori che abbiamo pubblicato nella tabella. Il più diffuso è il modello Six nel cui tubo di vetro, più volte ripiegato, come mostra la figura 7, scorre il mercurio che alle due estremità spinge due cilindretti di acciaio immersi nell'alcool ad esso sovrapposto. Il compito di tale dispositivo è quello di consentire il rilevamento della temperatura massima e di quella minima durante un dato intervallo di tempo.

All'inizio di ogni controllo i cilindretti sono portati al valore di partenza tramite una calamita.

TERMOMETRO A GAS

Il termometro a gas è costituito da un bulbo riempito di gas, generalmente azoto, da un capillare e da una molla manometrica.

Variando la temperatura naturalmente varia la pressione del gas il quale agisce sulla molla cui è fissato l'indice, figura 8.

Per correggere eventuali errori dovuti a variazioni di temperatura della molla rispetto al bulbo si impiega un termometro compensatore bimetallico.

Il riempimento di gas viene fatto ad alta pressione quando l'indice si trova all'inizio della scala. Infatti se si riempisse il bulbo con gas a bassa pressione la variazione di pressione che si avrebbe durante lo spostamento dell'indice dall'inizio al fondo scala sarebbe minima e la molla ovviamente verrebbe sollecitata in modo insufficiente con gravi errori di indicazione.

TERMOMETRI A TENSIONE DI VAPORE

Questo tipo di termometro, molto usato per applicazioni industriali, ha il vantaggio di essere di costruzione molto semplice, di avere un costo molto basso, sia per quanto concerne la sua costruzione sia per la manutenzione, e di essere molto robusto e quindi adatto a funzionare con congegni in movimento o soggetti a notevoli sollecitazioni. In genere è impiegato come termoregolatore sulla gamma di temperatura che va da —180 °C a + 290 °C.

Come mostra la figura 9 un termometro a tensione di vapore è costituito, come al solito da un bulbo, da un capillare e da una molla manometrica.

Il bulbo è riempito in parte di un liquido (propano, cloruro di metile, cloruro di etile, alcool etilico esano, toluene od altro), che evapora in funzione del variare

Fig. 10 - Nel termometro a tensione di vapore per alte temperature il dubbio deve essere sempre ad una temperatura inferiore a quella ambiente.

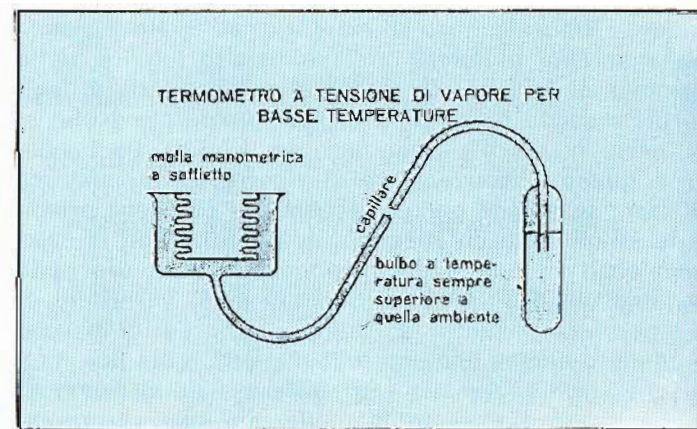



Fig. 11 - Nel termometro a tensione di vapore per basse temperature il bulbo deve trovarsi ad una temperatura sempre superiore a quella ambientale.

della temperatura, e la tensione di vapore viene inviata alla molla su cui è imperniato l'indice. Da notare che in questo caso le variazioni di temperatura nella molla manometrica e nel capillare non hanno alcuna influenza sull'indice.

Qualche inconveniente si può avere quando il livello fra il bulbo e la molla manometrica è differente ed anche dall'incrocio della temperatura del bulbo con quella del capillare e della molla manometrica.

Comunque si provvede ad eliminare questo inconveniente mediante una compensazione iniziale dello strumento, detta correzione di elevazione, che si basa sullo stesso principio della correzione di un carico idrostatico su un manometro per vapore.

I termometri a vapore sono suddivisi in tre tipi distinti e precisamente per la misura delle basse temperature, della temperatura ambiente e delle alte temperature.

I modelli per basse temperature sono realizzati in modo che il bulbo sia sempre ad una temperatura minore del capillare e della molla. Nei tipi a temperatura ambiente il bulbo può trovarsi a temperatura più alta o più bassa del capillare e della molla mentre nei tipi per alte temperature il bulbo deve sempre trovarsi ad una temperatura superiore a quella del capillare e della molla.

Nella seconda parte, come abbiamo precisato, parleremo dei termometri a resistenza ohmica e di quelli a termocoppia con particolare riferimento ai termometri digitali.

APPARECCHI ELETTROMEDICALI: LO SFIGMOGRAFO

di Piero SOATI

Da quanto abbiamo detto negli articoli precedenti, relativi alle apparecchiature elettromedicali, si può constatare che in definitiva un dispositivo di questo genere è essenzialmente costituito da **un trasduttore,** avente il compito di rilevare i fenomeni che si vuole analizzare, da **un amplificatore,** il quale deve presentare delle alte caratteristiche di linearità alle frequenze basse che deve amplificare, trattandosi di fenomeni più o meno sinusoidali di ampiezza molto bassa ed infine di **dispositivo indicatore** che può essere un registratore grafico, un oscillografo ed uno strumento ad indice, che talvolta sono accoppiati.

E' evidente pertanto che si tratta di strumenti strettamente legati all'elettronica e che di conseguenza un buon tecnico, che disponga di un laboratorio ben attrezzato, può effettuarne, senza difficoltà alcuna, la loro messa a punto ed eventuale riparazione.

LO SFIGMOGRAFO

Per sfigmografia s'intende la registrazione grafica dell'onda arteriosa, letteralmente significa **scrittura del polso,** che si effettua mediante l'impiego di appositi strumenti noti con il nome di **sfigmografi,** e che, come la fonocardiografia, rappresenta un sistema di studio indiretto dell'attività meccanica del cuore.

Si tratta dunque di un tipo di metodologia mediante la quale si può analizzare cronologicamente i movimenti e le variazioni morfologiche del sistema vascolare e degli organi che sono interessati ai fenomeni circolatori.

I tracciati sismografici si ricavano anch'essi mediante un'apparecchio il quale, seguendo la regola alla quale abbiamo accennato nel paragrafo precedente, è costituito da un **trasduttore,** da un **amplificatore** e da un **sistema di scrittura.**

I trasduttori impiegati oggigiorno sono generalmente di due tipi differenti e precisamente **i trasduttori piezoelettrici ed i trasduttori fotoelettrici.**

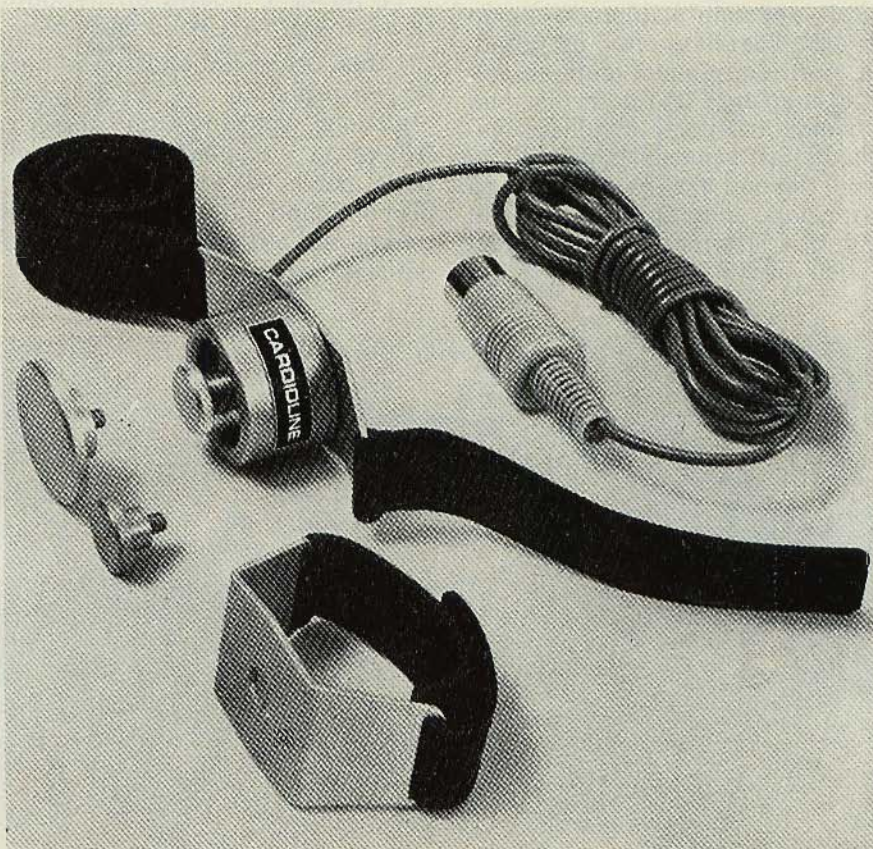



Fig. 1 - Tipico trasduttore piezoelettrico di costruzione nazionale, con elettrodi di ricambio per applicazioni in varie parti del corpo.

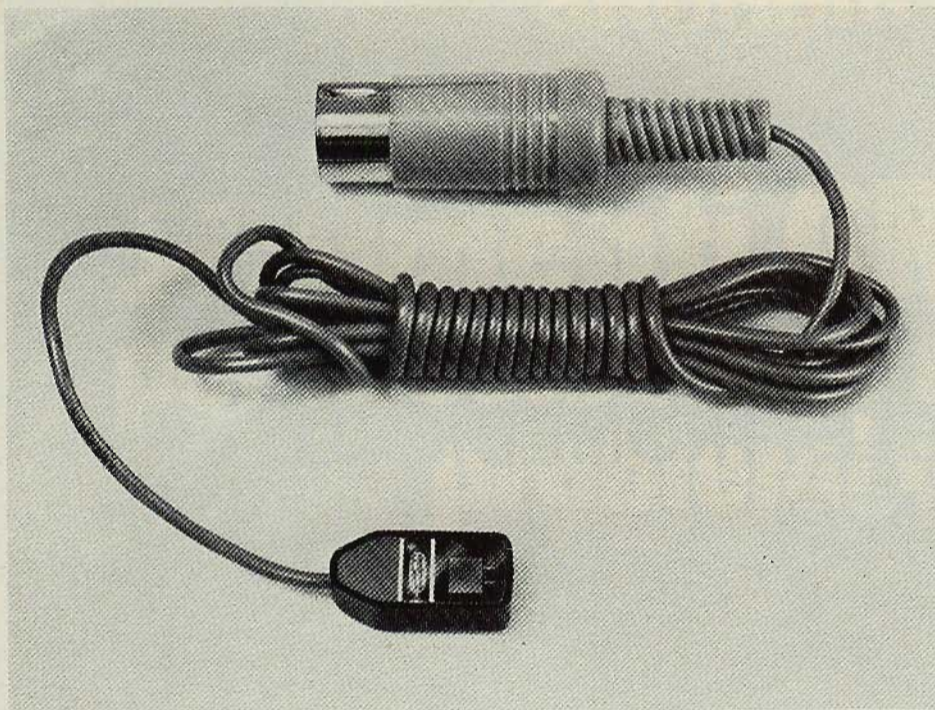



Fig. 2 - Trasduttore fotoelettrico, con elemento fotosensibile, costruito anch'esso dalla Cardioline.

I trasduttori piezoelettrici, sfruttano ovviamente il noto fenomeno della piezoelettricità, che come è noto è quella proprietà per cui delle sostanze sotto forma di cristalli naturali, possono sviluppare, lungo certi assi cristallografici, un potenziale elettrico quando vengono sollecitati mediante una deformazione meccanica. In effetti affinché si verifichi l'effetto piezoelettrico gli elettrodi devono essere connessi ad una facciata specifica del cristallo e la forza deformante applicata in una ben precisa direzione. In tal caso la differenza di potenziale che si stabilisce fra gli elettrodi è una funzione lineare della deformazione.

La figura 1 mostra un trasduttore piezoelettrico della **Cardioline.**

I trasduttori fotoelettrici si basano sul principio per cui grandezze elettriche fondamentali, ossia la frequenza, l'ampiezza e l'intensità della corrente, sono direttamente proporzionali alla frequenza, all'ampiezza ed alla intensità luminosa della radiazione incidente.

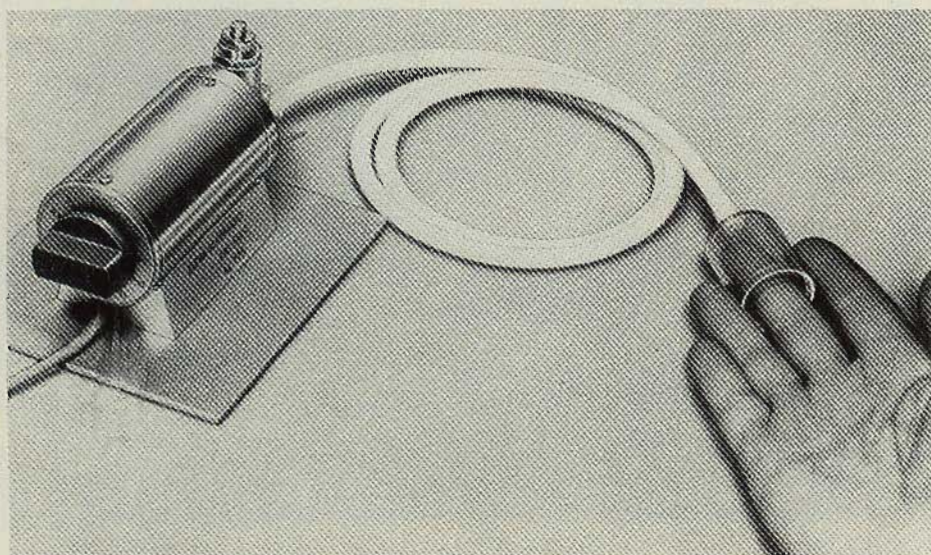



Fig. 3 - Trasduttore a cristallo EMT 510 della SIEMENS ELETTRA, divisione Gorla.

Questo fenomeno può essere vantaggiosamente sfruttato nei sfigmografi per il fatto che un tessuto, che in tempi diversi viene irrorato da differenti quantità di sangue, possiede un coefficiente di assorbimento della luce che varia in funzione dell'afflusso sanguigno.

Ovviamente l'applicazione dei diversi tipi di trasduttori deve essere fatta attenendosi a particolari regole poiché in caso contrario l'esito dell'esame ne sarebbe compromesso. Ad esempio per i trasduttori piezoelettrici è opportuno tenere sempre presente la fragilità intrinseca del cristallo, per cui una caduta od un urto, anche non violento, può danneggiarli irrimediabilmente od anche alternarne le caratteristiche di resa. La loro applicazione dovrà essere fatta esattamente sul vaso (è ciò evidentemente non riguarda il tecnico) perché in caso contrario si avrebbe una inversione del tracciato, come mostra la figura 4. Anche la pressione esercitata sul punto in esame non deve essere troppo lieve, perché in tal caso il trasduttore non può rilevare correttamente i fenomeni, ma non deve essere troppo eccessiva altrimenti si verifica una deformazione del vaso sanguigno, con registrazioni di dati che non rispecchiano la realtà.

Al tecnico è sufficiente sapere che il tracciato con questo tipo di trasduttori varia molto in relazione alla pressione che viene esercitata sul punto di osservazione.

I trasduttori fotoelettrici richiedono invece un ottimo isolamento luminoso dell'elemento fotosensibile. Essi nel modo più assoluto non devono essere colpiti da radiazioni luminose che provengano da tubi fluorescenti i quali, avendo un andamento pulsante, provocherebbero sul tracciato degli artefatti simili, graficamente, a quelli generati dai disturbi dovuti all'interferenza di corrente alternata, (figura 2).

L'amplificatore, che è la sezione che interessa maggiormente il tecnico, è concepito in modo da amplificare notevolmente i segnali molto deboli che gli arrivano dal trasduttore e di delimitare la gamma in cui cadono le frequenze che sono caratteristiche del polso. Frequenze che variano da persona a persona e in relazione alle condizioni del paziente, che coprono una gamma molto limitata.

La figura 5 si riferisce ad esempio allo schema di un cardiotachimetro della SINTRA, il quale oltre alla misura della frequenza del polso dispone di una sonda termometrica per il controllo della temperatura.

La figura 6 si riferisce allo schema di un altro pulsametro (detto di Frischen) i cui segnali sono inviati ad un altoparlante e ad un dispositivo di registrazione grafica. Il trasduttore è del tipo a cellula fotoelettrica che può essere applicata ad un pollice del piede o ad un lobo dell'orecchio.

Il sistema scrivente può essere del tipo chimografico, ad inchiostro o come si usa oggigiorno più di frequente, a carta termosensibile. Frequente è la rappresentazione su schermo oscillografico. Tale sistema ha il compito di registrare sotto forma di tracciato, in funzione del tempo, l'andamento dell'onda sfigmica. Generalmente la registrazione si esegue sfruttando uno dei canali di un comune registratore elettrocardiografico multicanale, unitamente ad una derivazione elettrocardiografica e ad un tracciato

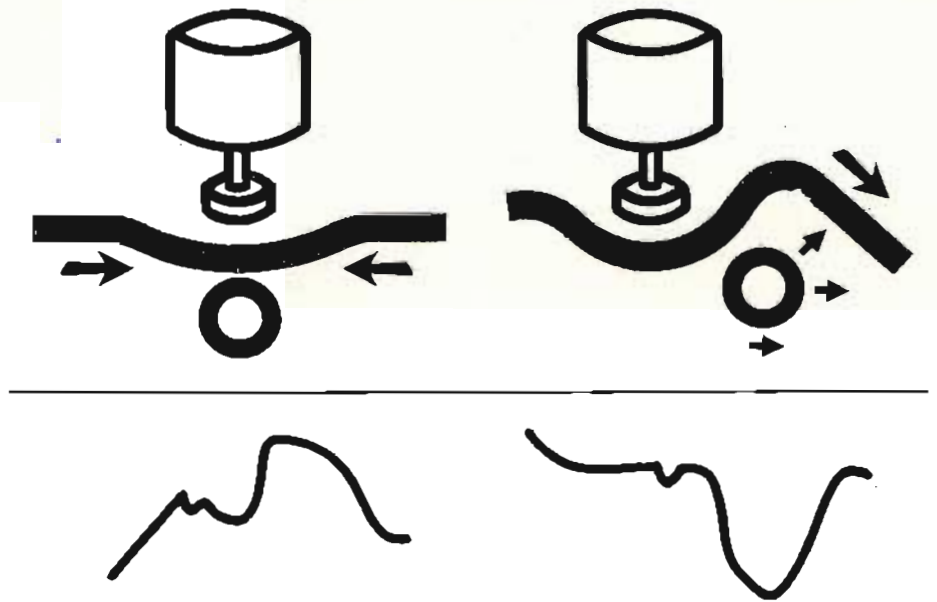



Fig. 4 - Andamento invertito della curva, determinato dalla disposizione in prossimità dell'arteria del trasduttore.

fonocardiografico come mostra la figura 7.

A quanto pare la sfigmografia, ed in particolare quella carotidea, è indispensabile per la interpretazione dei tracciati fonocardiografici poiché consente di rilevare dei riferimenti cronologici che il solo ECG registrato contemporaneamente al fonocardiogramma non sareb-

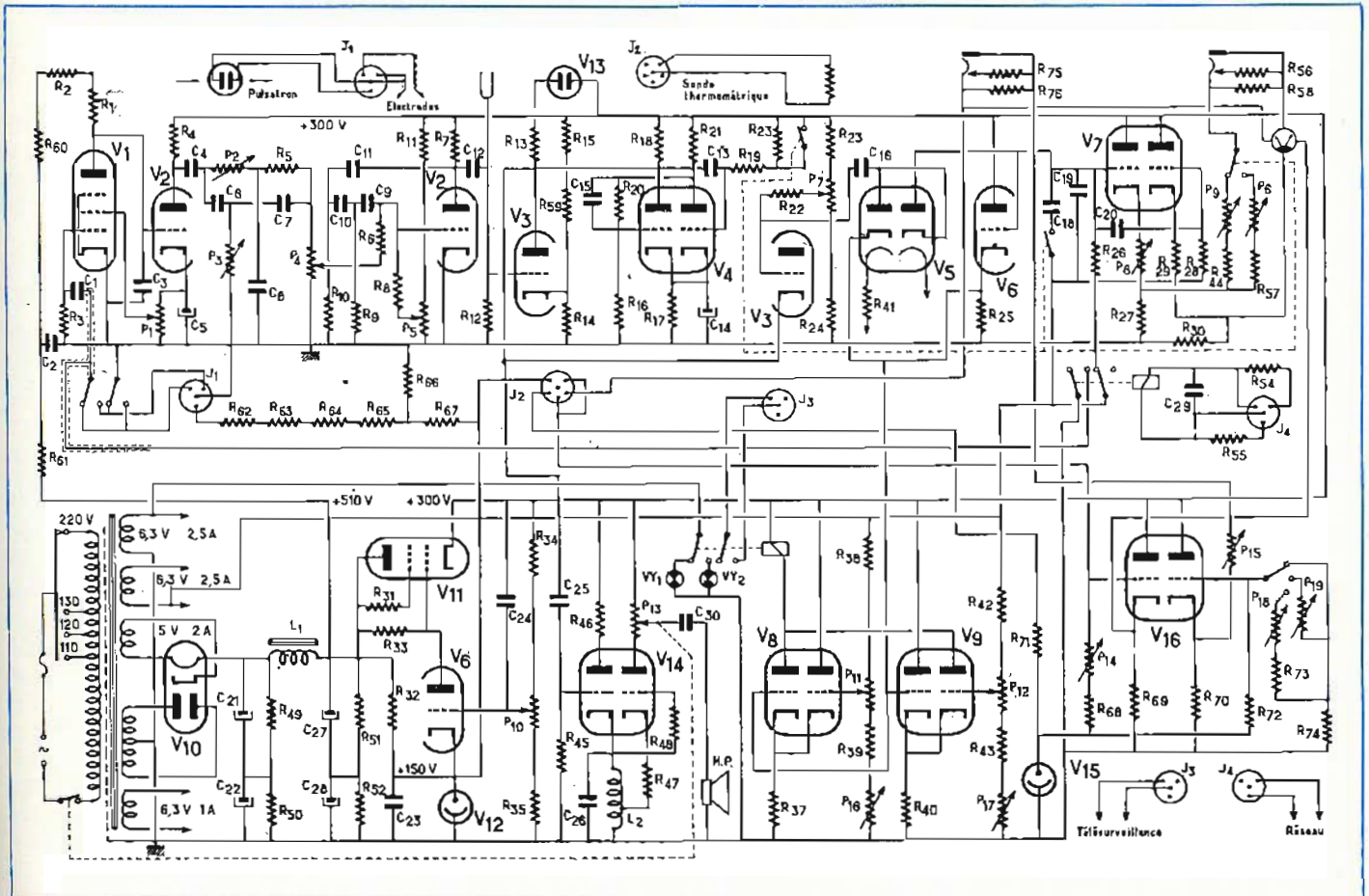



Fig. 5 - Schema di un cardiotachimetro di costruzione francese (SINTRA), per la misura del polso e della temperatura.

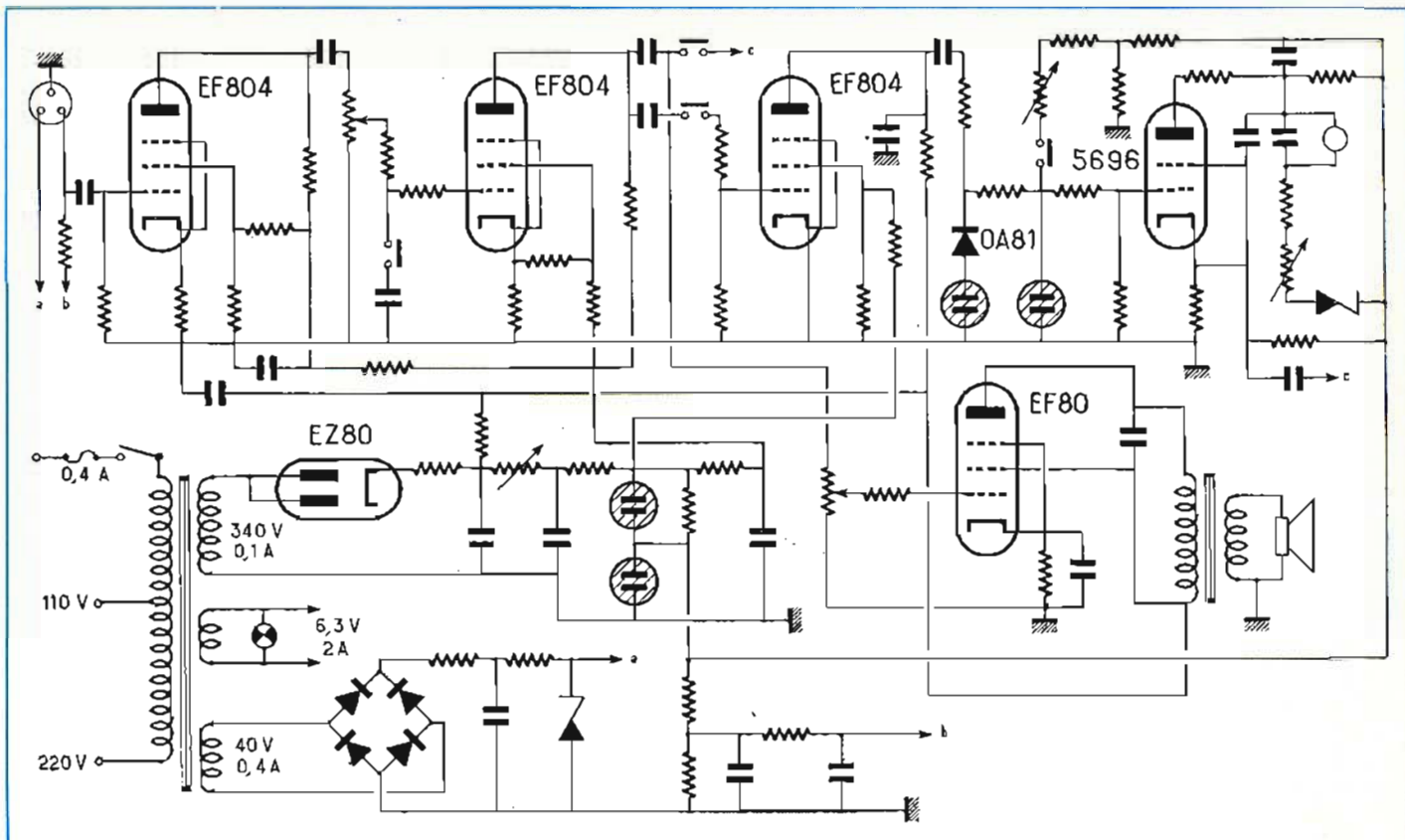



Fig. 6 - Schema elettrico del pulsometro di Frischen, con trasduttore a fotocellula.

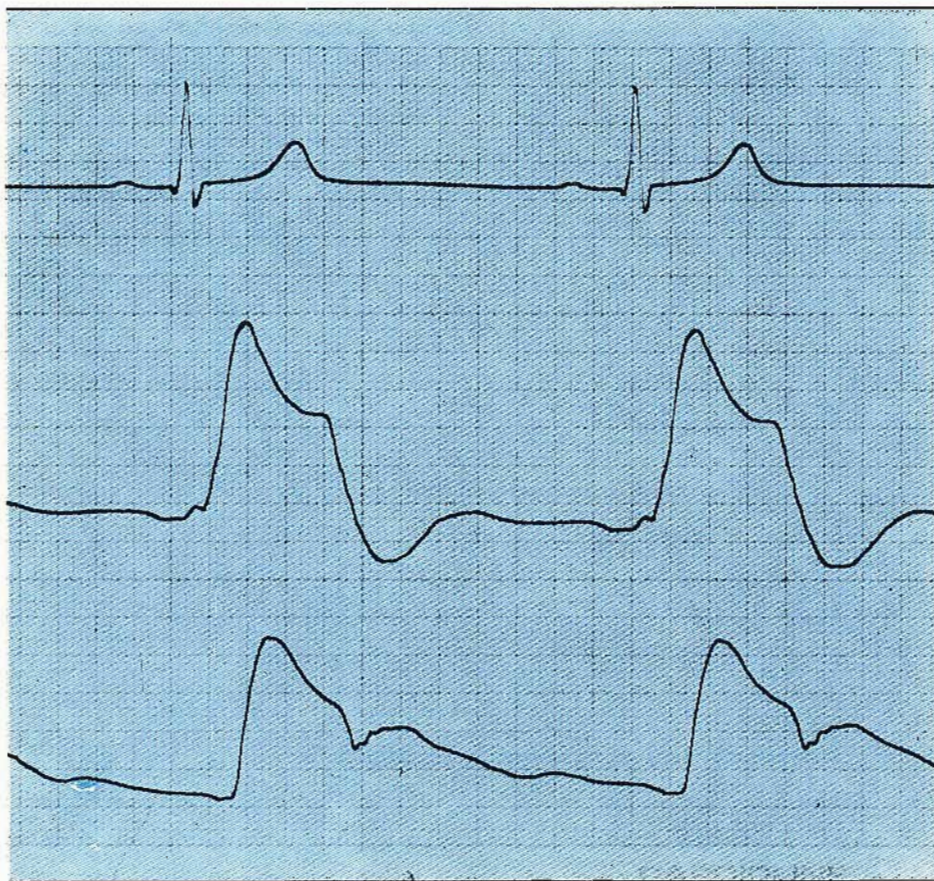



Fig. 7 - Esempio di un tracciato sfigmografico, elettrocardiogramma e apicogramma carotidogramma.

be in grado di fornire, permettendo l'esatta localizzazione di alcuni fenomeni cardiaci.

La figura 7 si riferisce per l'appunto ad un tracciato sfigmografico eseguito contemporaneamente ad un ECG, apicogramma e carotidogramma.

SIRECUST BSM-1 DELLA SIEMENS

In figura 8 è visibile il SIRECUST BSM-1 della Siemens, un apparecchio di monitoraggio con oscilloscopio bicanale a memoria per elettrocardiogramma, polso ed altri fenomeni.

L'apparecchio dispone di uno strumento indicatore della frequenza del polso centrale e periferico, con controllo automatico d'allarme sui valori limite.

Mentre sullo schermo dell'oscilloscopio a memoria, a 2 canali, viene rappresentato sul **canale 1**, l'elettrocardiogramma, sul **canale 2** si può fare apparire una curva del polso o, se vengono collegati degli apparecchi supplementari, una curva di pressione od una curva respiratoria.

La memorizzazione permette un nuovo modo di rappresentazione o-

scillografica dei processi fisiologici sotto forma di tracciato continuo della luminosità uniforme, esteso su tutta la lunghezza dello schermo.

L'informazione sul bordo destro dell'immagine corrisponde al tempo reale, l'informazione sul bordo sinistro dell'immagine è ritardata del tempo di memoria predisposto.

Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti: **alimentazione:** 110 ÷ 240 Vca, 50 ÷ 60 Hz, **assorbimento:** 72 VA. **Oscilloscopio a memoria 2 canali - schermo fluorescente:** 90 x 125 mm (diagonale 140 mm), **velocità di scansione:** 25 mm/s e 50 mm/s, **tempi di percorrimento:** 4,5 s e 2,25 s, **caratteristiche di frequenza:** 0 ÷ 60 Hz (—3 dB), per un'ampiezza di 20 mm, **risoluzione del segnale:** verticalmente 128 punti, orizzontalmente 1024 punti, **livello d'ingresso:** 300 mV/cm, max ± 10 V, **resistenza d'ingresso:** 2 x 100 kΩ, **livello d'uscita:** 0,5 V/cm, **resistenza d'uscita:** 100 Ω corto circuito fisso, **traslazione:** dal canale 1 al canale 2. **Misuratore di frequenza - livello d'ingresso per ECG:** 0,5 mV/cm, polso 5 mV/cm, **resistenza d'ingresso ECG:** 2 x 10 MΩ, **sopressione disturbo:** maggiore di 60 dB, **tensione di uscita:** —10 V per deviazione completa dello strumento caricabile al max 1 mA, **commutazione delle costanti di tempo:** diagnosi 1,5 s, monitoraggio 0,35 s.

La figura 3 si riferisce invece al trasduttore a cristallo della Siemens, EMT 510.

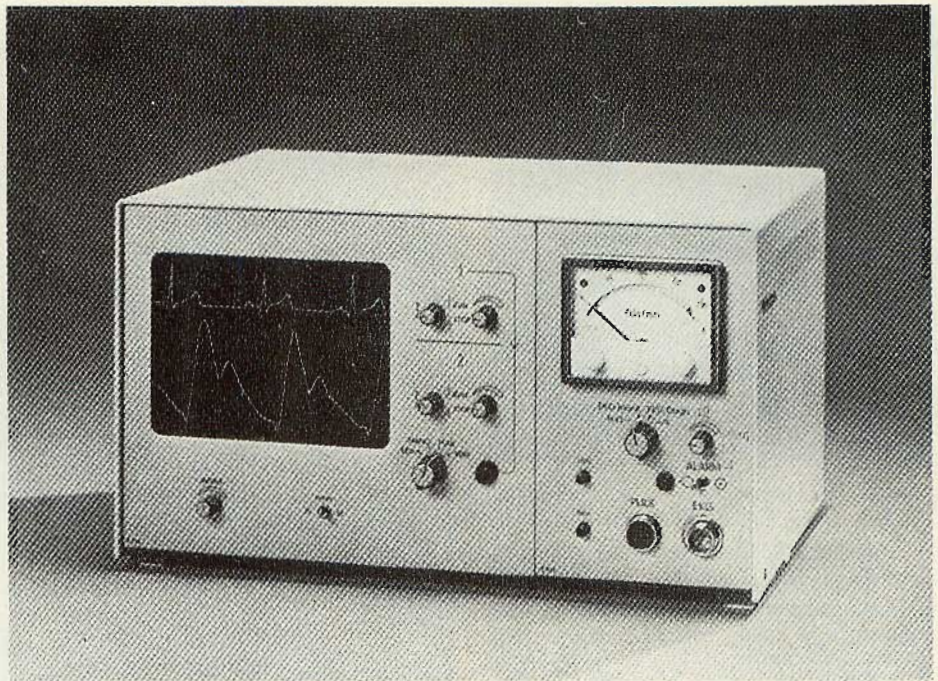



Fig. 8 - Il SIRECUST, BSM-1, un apparecchio di controllo con oscilloscopio bicanale a memoria, della SIEMENS ELETTRA.

SFIGMOSCILLOGRAFO ETA-SYSTEM CARDIOLINE

La figura 9 illustra le caratteristiche esterne di uno **dei più moderni sfigmoscillografi** che sono stati costruiti recentemente in Ita-

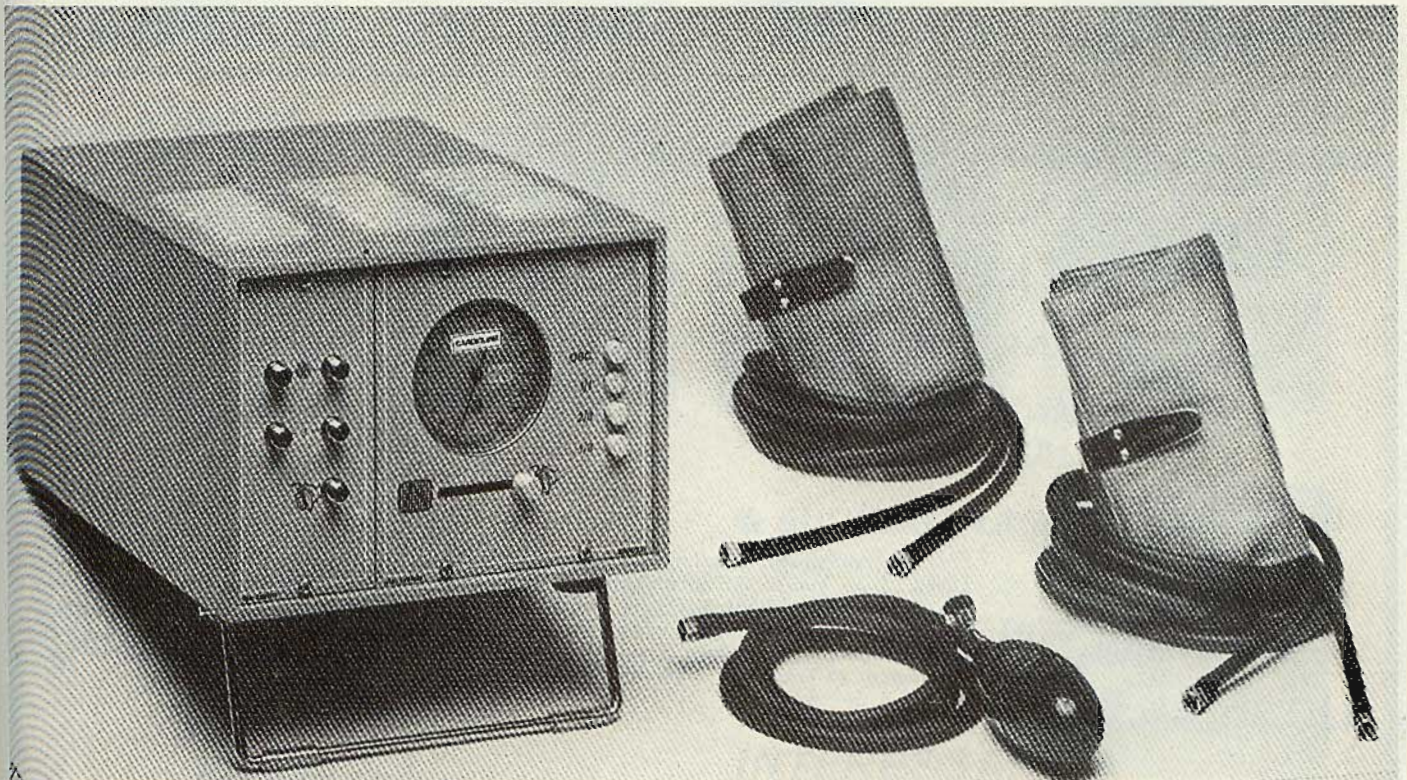



Fig. 9 - Sfigmoscillografo ETA-SYSTEM CARDIOLINE, di costruzione modulare con registrazione su due canali.

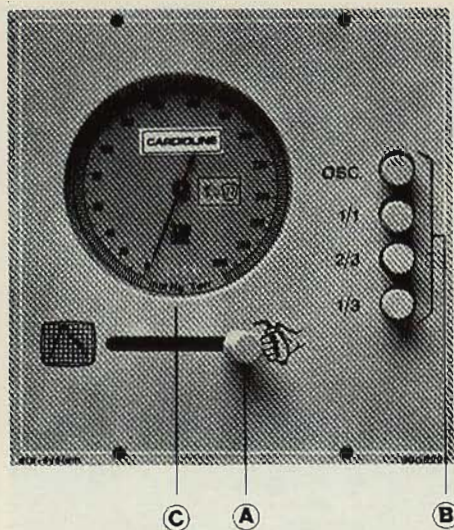



Fig. 10 - Comandi dell'apparecchio di figura 9. A = leva di commutazione a due posizioni (gonfiaggio-misura). B = pulsantiera a 4 tasti, 1/1, 2/3, 1/3 e rivelazione delle curve oscillometriche (OSC). C = manometro scala 0 ÷ 300 mm/Hg.

lia. Si tratta del modello **ETA-SYSTEM della CARDIOLINE,** che è stato studiato espressamente per valutare le deformazioni che l'onda sfigmica presenta nei vari segmenti di un arto in conseguenza dell'alterazione circolatore distrettuale.

Con questo apparecchio si può inoltre ottenere la comparazione morfologica delle curve in esame a diversi valori pressori, eliminando così la soggettività del reperto e fornendo dati confrontabili con altri ottenuti in tempi precedenti.

Mediante l'impiego di speciali convertitori di pressione incorporati, lo sfigmoscillografo produce da sé l'energia necessaria a pilotare l'elettrocardiografo collegato, ragione per cui non richiede alcuna alimentazione, né tramite rete né tramite pile.

La sezione oscillografica è del tipo a due canali per cui è possibi-

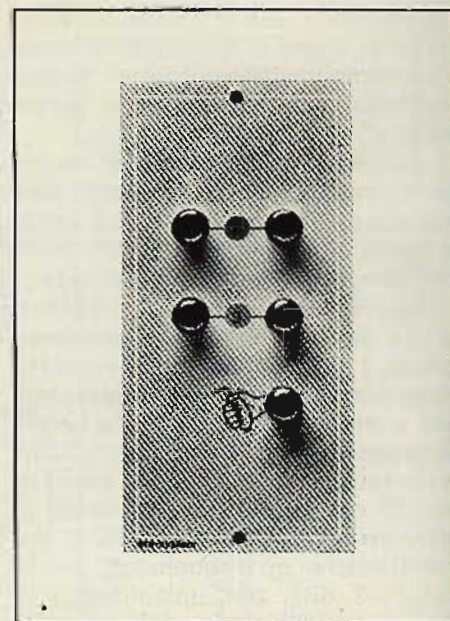



Fig. 11 - Connettori di raccordo per peretta di gonfiaggio e bracciali.

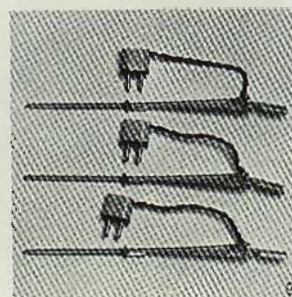
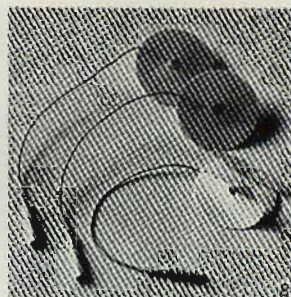
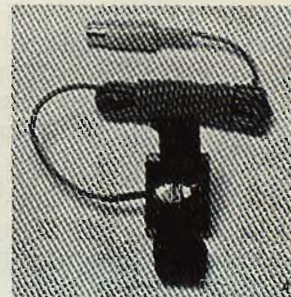
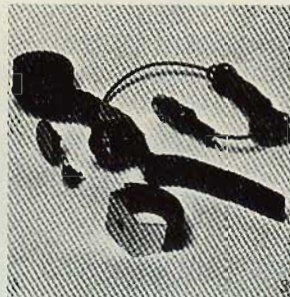
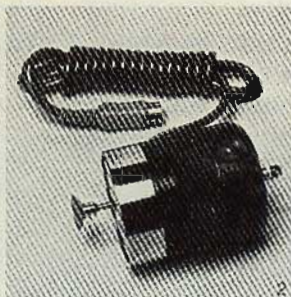
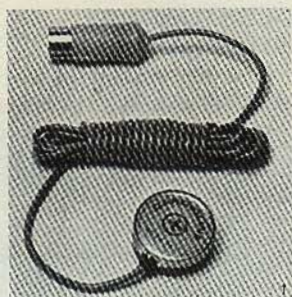



Fig. 12 - Accessori usati comunemente nel campo dell'elettrocardiografia (CARDIOLINE): 1 = microfono accelerometrico per fonocardiografia. 2 = microfono a contatto per fonocardiografia. 3 = trasduttore meccanoelettrico a cristallo per polsi. 4 = trasduttore fotoelettrico per polso periferico. 5 = trasduttore fotoelettrico per polso giugulare. 6 = cavo paziente ettafili a tre canali ECG. 7 = cavo paziente per derivazioni di Frank. 8 = elettrodo autoadesivo. 9 = pennino per poligrafo.

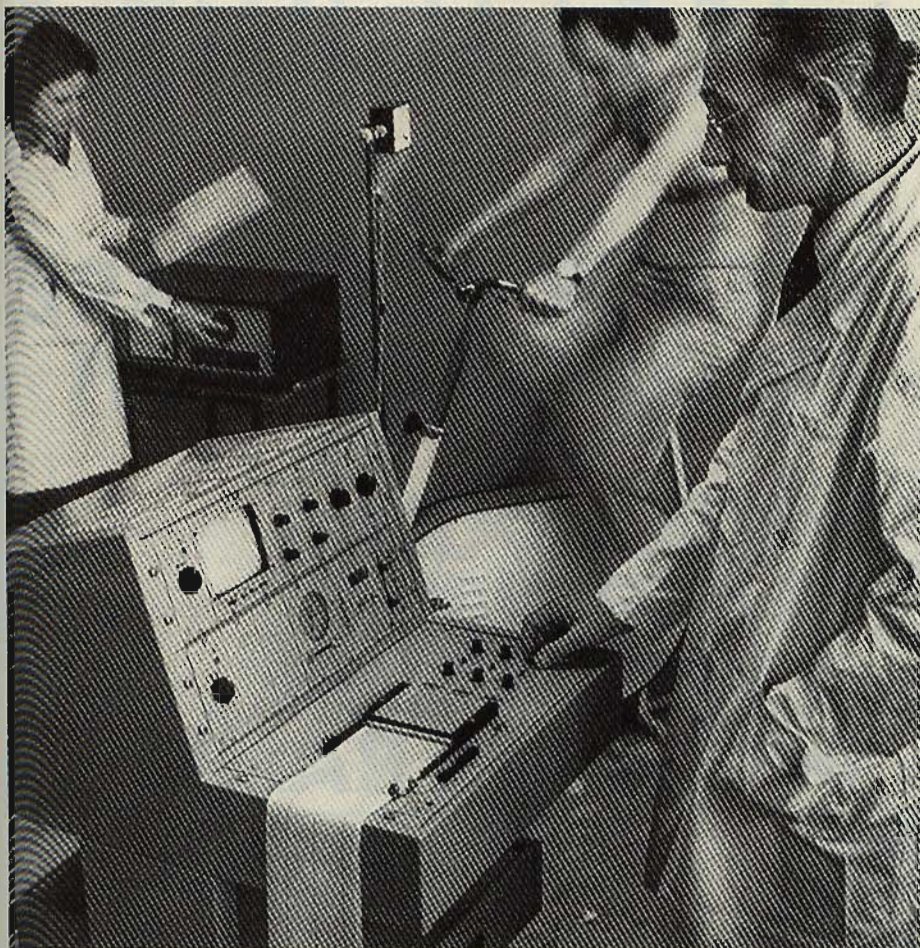



Fig. 13 - Complesso modulare ETA-SYSTEM CARDIOLINE, comprendente batteria, alimentatore, registratore 3 canali, programmatore ECG, preamplificatore fono, microfono, selettore polsi, trasduttore, sfigmoscillografo, oscilloscopio per foto, controllo frequenze ECG, indicatore e vari accessori.

le la registrazione simultanea delle curve pressorie su due punti del corpo umano.

Essendo l'apparecchio costruito secondo il sistema modulare esso si adatta per caratteristiche e dimensioni ad essere inserito nella gamma dei poligrafi eta-system arricchendo ulteriormente il numero dei parametri misurabili.

La figura 10 mette in evidenza i vari dispositivi di comando e la figura 11 i connettori di raccordo.

La figura 13 si riferisce infine ad una delle tante unità di sorveglianza della linea ETA-SYSTEM CARDIOLINE, la quale fornisce il valore della frequenza cardiaca segnalando il superamento dei limiti prefissati (con allarmi). Consente pure la registrazione grafica dell'elettrocardiogramma del paziente e del polso e visualizza in ogni momento sull'oscilloscopio ambedue i parametri.

In figura 12 riportiamo le foto di alcuni fra i principali accessori che sono impiegati normalmente nelle apparecchiature per elettrocardiogramma, fonocardiogramma e sfigmometria, come microfoni, cavi elettrici e materiale vario.

In uno dei prossimi articoli parleremo di un altro argomento del massimo interesse e cioè dell'elettroencefalografia.

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica « Rassegna della stampa estera ».
Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.
Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 315275 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

AMPLIFICATORE AUDIO DA 10 W A CIRCUITO INTEGRATO
(Da «Practical Wireless» - Luglio 1977)

L'amplificatore descritto in questo articolo impiega un unico circuito integrato ad elevata potenza, e comprende anche la sezione alimentazione mediante rettificazione della tensione alternata di rete.

La potenza massima di uscita raggiunge i 20 W con un carico di 4 Ω, oppure di 13,5 W impiegando un altoparlante la cui bobina mobile presenti un'impedenza di 8 Ω.

La figura 1-A illustra lo schema completo, e mette in evidenza l'impiego dell'unità integrata tipo TDA2020. VR1 è il comando di guadagno o di volume, e l'accoppiamento avviene tramite C1 verso l'ingresso costituito dal terminale numero 7.

La reazione negativa costituita dal segnale che viene prelevato dall'uscita numero 14 si presenta tramite R3 all'ingresso invertente numero 8, mentre un altro tipo di reazione viene ottenuto attraverso R2 e C2. C3 è infine un condensatore per la compensazione agli effetti della frequenza.

Il circuito integrato scelto non implica l'impiego di alcun condensatore per l'accoppiamento all'altoparlante, ma impone la disponibilità di una linea bipolare di alimentazione. L'apposita sezione è quindi stata prevista in conformità a queste esigenze.

Il trasformatore T1 presenta un secondario di 12-0-12 V, la cui presa centrale è collegata direttamente alla linea comune di massa. Due dei rettificatori, con l'aiuto di C8, forniscono l'alimentazione positiva per il terminale numero 1 del circuito integrato. Gli altri due rettificatori, con l'aiuto di C9, rendono disponibile la linea negativa di alimentazione per i terminali 3 e 5 sempre dell'unità integrata.

R6, C7 ed R5 forniscono una tensione positiva supplementare di circa 12-14 V per alimentare un eventuale pre-amplificatore o un sintonizzatore, sebbene tale presa possa essere omessa se non la si ritiene necessaria.

C5 e C6 servono per sopprimere le eventuali componenti a frequenza elevata, e devono quindi essere installati nelle immediate vicinanze del circuito integrato.

L'intero amplificatore, grazie al numero ridotto di componenti, può essere installato su di una basetta di supporto di dimensioni assai ridotte, prevedendo però un mezzo adeguato di raffreddamento per il circuito integrato, del tipo in fusione con alette dissipatrici di superficie piuttosto vasta. Si tratta di un'esigenza particolarmente importante, in quanto, a causa della potenza sviluppata, il circuito integrato produce una notevole quantità di calore, soprattutto se viene fatto funzionare per periodi di tempo relativamente lunghi.

L'articolo contiene tutti i disegni relativi alla tecnica di allestimento, compreso il circuito stampato a grandezza naturale, e riporta numerose fotografie dell'apparecchio completamente montato: la figura 1-B rappresenta per l'esattezza il circuito stampato visto dal lato dei componenti, e mostra per trasparenza le zone retinate in grigio, che costituiscono le piste di rame sul lato opposto.

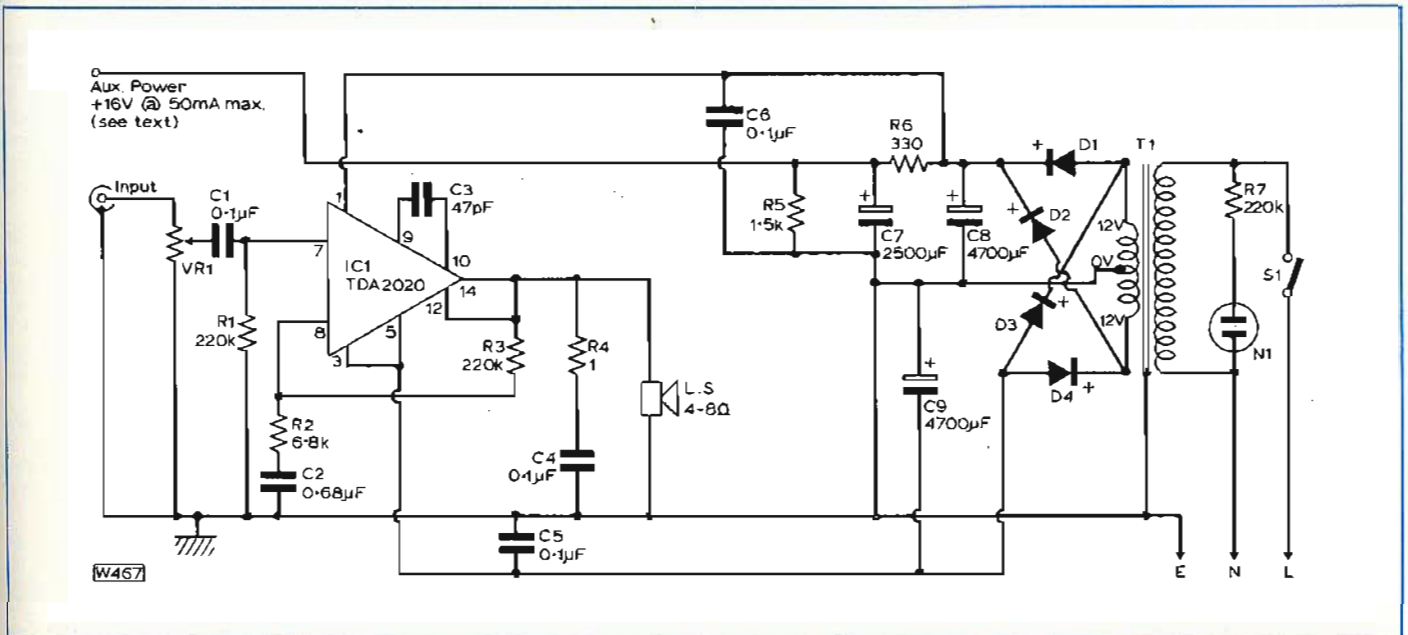



Fig. 1-A - L'amplificatore da 20 W per frequenze acustiche può essere realizzato impiegando un unico circuito integrato, pochi componenti, ed una semplice sezione di alimentazione.

Fig. 1-B - Lato dei componenti del circuito stampato sul quale può essere montato l'amplificatore di cui alla figura 1-A: si osservino per trasparenza le piste in rame presenti sul lato opposto.

OROLOGIO DIGITALE DA 24 ORE
(Da «Practical Wireless» - Luglio 1977)

Una delle maggiori comodità consentite oggi dalla possibilità di realizzare orologi digitali consiste nel fatto che risulta molto semplice differenziare le ore antimeridiane da quelle postmeridiane, considerando da 0 a 12 le prime e da 12 a 24 le seconde.

In pratica, disponendo di un indicatore numerico a 4 cifre, oltre ai due punti che separano le ore dai minuti, è possibile ottenere mediante il consueto sistema di codificazione tutte le indicazioni orarie comprese tra zero e ventiquattro, e tutte le indicazioni relative ai minuti, comprese tra 0 e 60.

Lo schema che viene proposto è riprodotto alla figura 2: il trasformatore riduce la tensione di rete a circa 24 V, la quale tensione ridotta viene rettificata dai diodi D1/2/3/4, per essere poi livellata da C1.

La tensione presente ai capi di questa capacità deve essere compresa tra 24 e 30 V, e deve rendere disponibile una corrente di circa 100 mA. Il lato positivo di C1 viene identificato dalla sigla Vss, e tutte le altre tensioni sono considerate negative rispetto a questo punto di riferimento.

Si parte dal presupposto che la tensione presente su C1 sia di 27 V, per cui — in assenza di carico — il divisore di tensione costituito da R1, R2 ed R3 fornisce un valore di Vss di 12 V, di 18 V e di 27 V.

Quando il carico del «chip» ed il filamento delle unità di riproduzione entrano in gioco, le tensioni risultanti sono rispettivamente pari a 15, 22 e 27 V.

La linea da 15 V viene collegata all'ingresso Vdd del «chip», e — con un segnale a frequenza di 50 Hz, prelevata dal trasformatore tramite i componenti di limitazione e di regolazione della forma d'onda C2 ed R4, il circuito integrato comincia a funzionare.

Un oscillatore interno comincia quindi a produrre segnali, e sceglie in sequenza i dati nel registro di indicazione per ciascuna cifra a turno, oltre a presentare i suddetti dati all'uscita di alimentazione dei segmenti, simultaneamente, così come si regolano normalmente le lancette di un orologio convenzionale.

I dati per la cifra successiva vengono scelti e presentati all'uscita, in modo da determinare l'accensione della seconda cifra. La velocità con la quale ciò accade quando il dispositivo viene collegato è troppo rapida perché l'occhio la possa seguire, per cui l'osservatore percepisce un'indicazione praticamente continua.

L'unità AY-5-1230 presenta un'uscita a sette segmenti. In questo progetto, gli ingressi BCD e di soppressione (INH) sono collegati al potenziale Vdd, per ottenere appunto le tensioni di alimentazione dei sette segmenti.

Il «chip» è stato studiato in modo da consentirne l'interfacciamento direttamente con unità di indicazione di tipo fluorescente. Si tratta di un modello che dispone di elementi di riscaldamento che agiscono come catodo per i segmenti che costituiscono invece gli anodi.

Tra le due sono presenti delle griglie collegate a ciascuna alimentazione di cifra.

Anche per questa descrizione la Rivista fornisce numerosi dettagli costruttivi, ed alcune fotografie che mettono il Lettore in condizioni di realizzare l'apparecchio, grazie anche all'elenco dettagliato dei componenti necessari.

TEMPORIZZATORE ELETTRONICO PER FOTOGRAFIA ED ALTRE APPLICAZIONI
(Da «Le Haut Parleur» - 31 Marzo 1977)

Il circuito al quale ci riferiamo non impone l'impiego di circuiti integrati speciali: esso impiega infatti le decadi tipo 7490 assai comuni, e le porte «NAND» tipo 7400.

Il circuito è in grado di contare gli impulsi che vengono ad esso inviati da un oscillatore del tipo C-MOS. Si sa che questi circuiti possono assicurare temporizzazioni assai lunghe: di conseguenza, è possibile ottenere temporizzazioni comprese tra qualche secondo ed alcune ore.

L'astuzia che consente l'impiego dei vecchi circuiti integrati tipo 7490, a quattro uscite binarie, e non qualsiasi circuito integrato specialistico, senza seconda sorgente per la maggior parte del tempo, consiste nella coincidenza tra queste uscite binarie, che vengono contrassegnate Q_C, B_B, Q_C e Q_D, ed un sistema di codificazione a diodi incorporati o meno.

Quando il codice binario che stabilisce il numero degli impulsi è il medesimo presente all'uscita del 7490, la decade di conteggio TTL, la più popolare attualmente esistente, fornisce un «1» sulla linea comune.

Se il contatore entrasse in quest'istante in funzione, onore e gloria a colui che saprebbe impiegare il «top», che fornisce la tensione di codificazione per bloccare bruscamente il funzionamento del contatore.

Per quanto riguarda la rimessa a zero, il contatore ricomincia a funzionare fino alla combinazione di arresto.

La difficoltà da superare consiste nella rapidità del colpo di «freno». Se un solo impulso dell'oscillatore avesse il tempo di passare attraverso il contatore, la coincidenza tra i due sistemi di codificazione e le uscite binarie del contatore verrebbe compromessa, ed avrebbe luogo un nuovo ciclo di conteggio.

Lo schema completo è riprodotto alla figura 3, nella quale si osserva la tecnica di impiego delle quattro unità integrate, e delle due porte, visibili nella parte inferiore dello schema.

In definitiva, collegando all'uscita un dispositivo di controllo qualsiasi (relè elettrodinamico o statico, ecc.), è possibile ottenere un comando supplementare, vale a dire una azione passiva, in corrispondenza del periodo che viene predeterminato attraverso gli indicatori numerici azionati dai diodi.

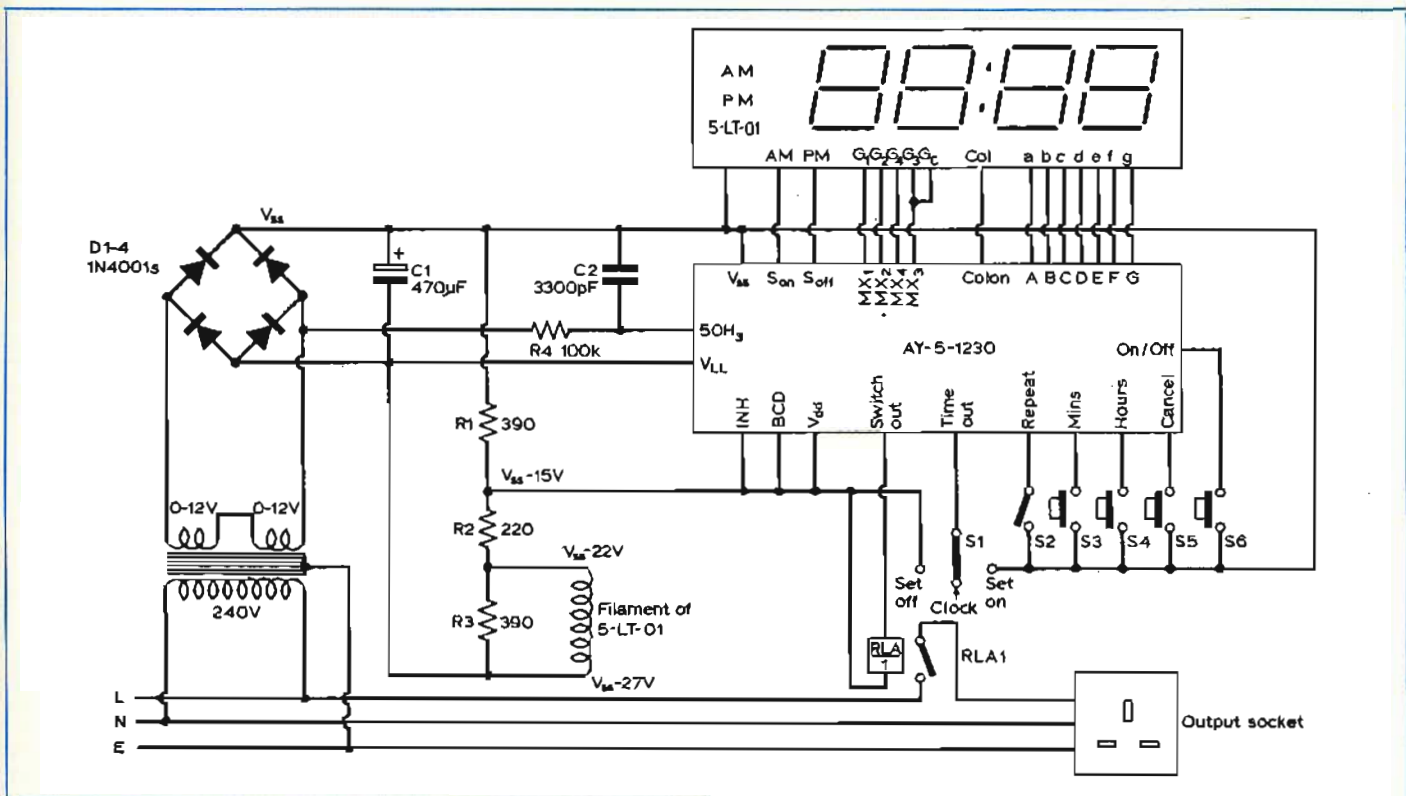



Fig. 2 - Schema dell'orologio digitale alimentato mediante la tensione alternata di rete, ed in grado di fornire le indicazioni orarie per la giornata intera di ventiquattro ore.

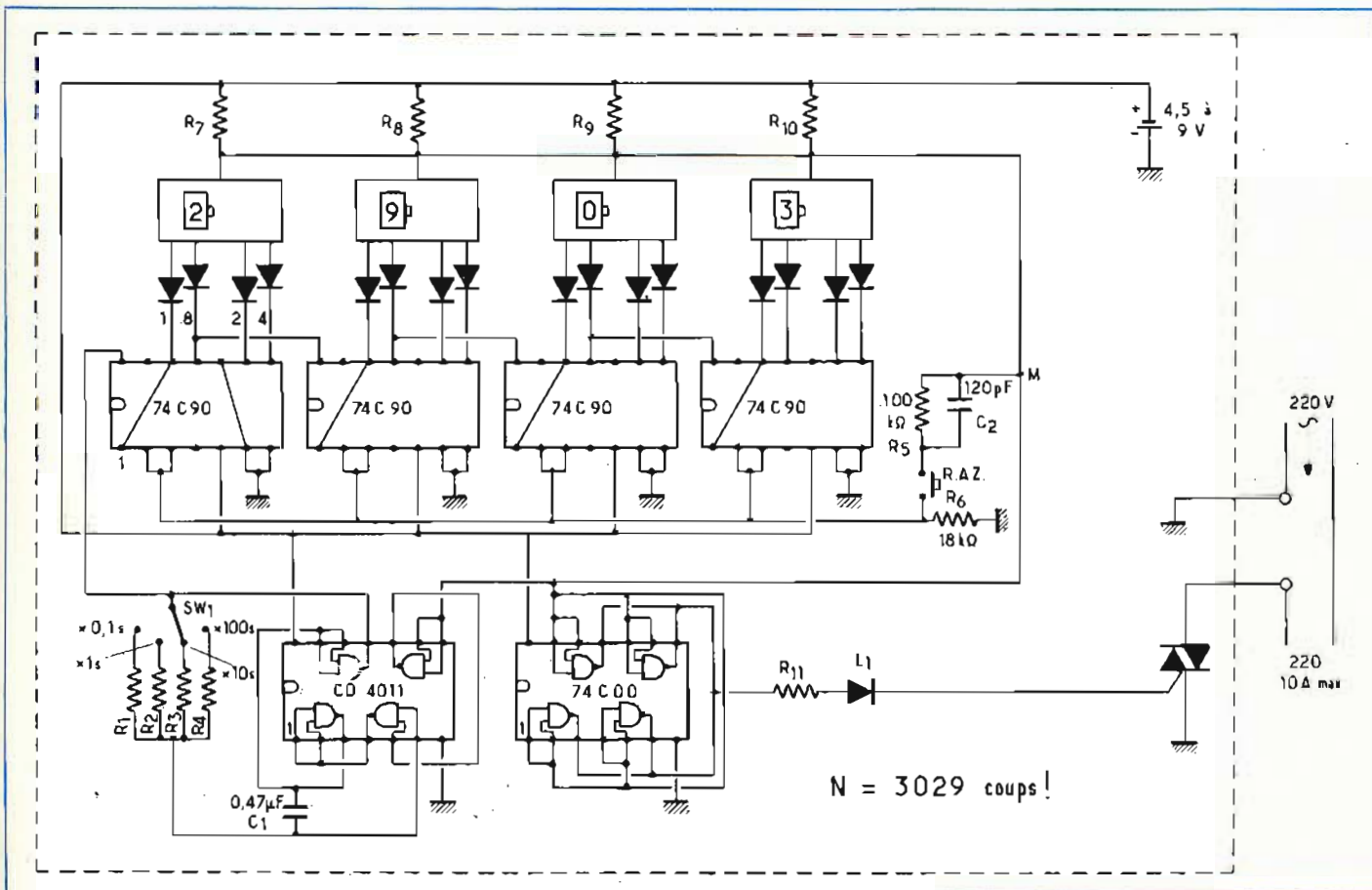



Fig. 3 - Circuito del dispositivo per la temporizzazione fotografica o per altre applicazioni di varia natura, allestito mediante sei circuiti integrati, e pochi componenti esterni.

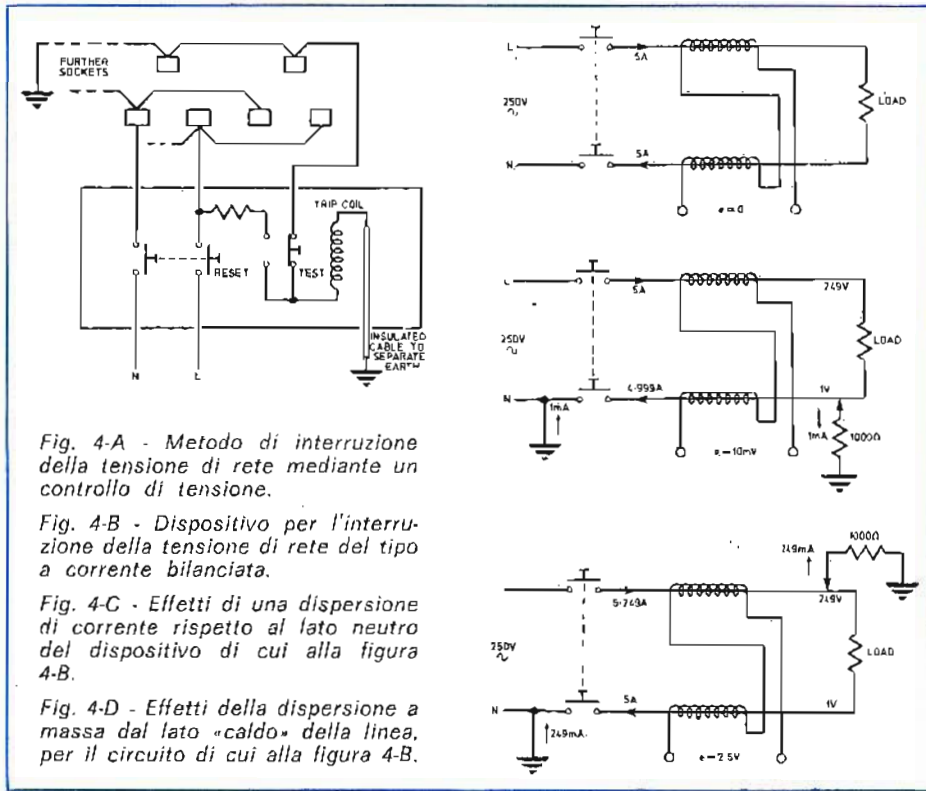



Fig. 4-A - Metodo di interruzione della tensione di rete mediante un controllo di tensione.

Fig. 4-B - Dispositivo per l'interruzione della tensione di rete del tipo a corrente bilanciata.

Fig. 4-C - Effetti di una dispersione di corrente rispetto al lato neutro del dispositivo di cui alla figura 4-B.

Fig. 4-D - Effetti della dispersione a massa dal lato «caldo» della linea, per il circuito di cui alla figura 4-B.

TELERUTTORE PER PERDITE VERSO MASSA (Da «Practical Electronics» - Luglio 1977)

Prima di addentrarsi nella descrizione di questa semplice apparecchiatura, l'articolo precisa come segue quali sono le conseguenze nei confronti di un essere umano quando viene percepita una scossa elettrica: con una corrente di 1 mA si ha soltanto la cosiddetta soglia di percezione; una corrente di 5 mA viene invece considerata come massima intensità accettabile senza che l'organismo subisca danni.

Una corrente di intensità compresa tra 10 e 20 mA provoca semplicemente una lieve contrazione muscolare, mentre, con una intensità di 50 mA, la sensazione sgradevole è molto forte, e può provocare svenimenti e lesioni meccaniche, sebbene il cuore continui a funzionare, e la respirazione non venga interrotta.

Con una corrente di intensità compresa tra 100 e 300 mA subentra la fibrillazione ventricolare, ma i centri respiratori rimangono intatti. Infine, superando il limite dei 300 mA, subentra una violenta contrazione del miocardio, con paralisi temporanea della respirazione. In queste circostanze, se non si interviene rapidamente con un sistema di rianimazione, può facilmente subentrare la morte dell'infortunato.

Da quanto sopra si intuisce facilmente la necessità di disporre di adeguati sistemi di protezione, in tutte le circostanze in cui si fa uso di apparecchiature elettriche o elettroniche, che possono costituire un pericolo di scossa elettrica.

Le quattro sezioni di figura 4 rappresentano altrettanti diversi sistemi che possono essere adottati al riguardo: in A è rappresentato un relè, in grado di interrompere la tensione alternata di rete ogni volta che si presenta una dispersione verso massa. B rappresenta un'analoga versione ma del tipo a corrente bilanciata, C illustra quali sono gli effetti della dispersione tra il neutro e massa, e D le conseguenze di una dispersione tra il lato caldo e massa, sempre nei confronti dell'applicazione citata.

Si tratta però di apparecchiature relativamente semplici e poco sensibili, rispetto alle quali il circuito di figura 5 costituisce un notevole progresso, a scapito però della semplicità, in quanto si tratta di realizzare un circuito assai più complesso, ma ovviamente molto più sensibile.

L'uscita del trasformatore di corrente T1 viene applicata ad IC1, amplificatore operazionale del tipo 741, che presenta i diodi D1 e D2 ai capi dell'ingresso, in posizione di controfase, per proteggere l'amplificatore contro i danni eventuali derivanti da transistori.

Fig. 5 - Schema di un dispositivo complesso per l'interruzione automatica della tensione alternata di rete in caso di dispersione a massa per cattivo isolamento, oppure per contatto accidentale con un essere vivente.

Fig. 6 - Il duplicatore di ingresso per oscilloscopio a doppia traccia qui riprodotto consente l'osservazione simultanea e regolabile di quattro diversi segnali.

Il circuito di ingresso viene riportato al punto centrale dei resistori R6 ed R7, in modo da determinare artificialmente una linea a potenziale 0 V, in modo che l'amplificatore venga alimentato effettivamente con le tensioni di + 6 e di —6 V. I valori esatti dipendono dal tipo di trasformatore da 12 V impiegato, e dalla sua regolazione.

Il guadagno dell'amplificatore ammonta a 180, ma si tratta di un punto di partenza, nel senso che deve essere ridotto per ottenere il livello di sensibilità necessario.

Nel prototipo definitivo si è fatto uso di un valore di 680 kΩ per il resistore di reazione R5, in modo da ottenere un guadagno globale pari a 68.

L'uscita del terminale numero 6 dell'unità 741 è un segnale sinusoidale che varia di ampiezza a seconda del segnale prelevato dal trasformatore differenziale. Dal momento che questo segnale dipende dall'intensità della dispersione, l'uscita dell'amplificatore è in proporzione diretta rispetto alla dispersione stessa, sebbene la relazione non sia perfettamente lineare.

In sostanza, nella parte inferiore di sinistra dello schema si notano i tre terminali contrassegnati L (linea), N (neutro o lato freddo), ed E (massa). Una volta che questi tre ingressi siano stati collegati ad un impianto rete, ogni volta che si presenta una dispersione verso massa, dovuta sia a cattivo isolamento, sia al contatto accidentale tra la tensione e la massa attraverso un corpo umano, il dispositivo entra immediatamente in funzione e determina lo scatto dei contatti che isolano l'impianto dalla sorgente di rete, evitando danni che possono essere anche di una certa gravità, a seconda dei casi.

Disponendo quindi di un'apparecchiatura del genere, si ottiene il massimo effetto di protezione sia per le apparecchiature che per le persone, sebbene esista un certo rischio che, con una eccessiva sensibilità, il dispositivo possa scattare anche in caso di dispersione di intensità talmente ridotta da non costituire un pericolo.

La messa a punto deve quindi essere eseguita con molta cura, tenendo presente che esiste un pulsante di riarmo (S3), che ripristina le normali condizioni di funzionamento dopo ogni intervento dell'apparecchiatura elettronica.

DUPLICATORE A DOPPIA TRACCIA (Da «Practical Electronics» - Luglio 1977)

Il dispositivo descritto nell'articolo permette di ottenere quattro tracce sullo schermo di un oscilloscopio a doppio raggio, per cui consente di rappresentare direttamente le relazioni di fase che sussistono tra un massimo di quattro segnali, semplificando numerose operazioni di controllo.

Osservando lo schema che riproduciamo alla figura 6, si comprende che il dispositivo consiste in una coppia di «gate», controllati da un multivibratore. In effetti, vengono usati quattro «gate», di cui uno per ciascun ingresso.

Questi circuiti vengono usati a coppie, nel senso che una coppia alimenta ciascun ingresso dell'oscilloscopio. Entrambi i circuiti di «gate» sono identici, e vengono alimentati attraverso il medesimo multivibratore.

Quando una delle uscite del multivibratore è alta, l'altra è bassa, per cui quando uno dei «gate» è in funzione, l'altro risulta bloccato. Per questo motivo è presente un unico segnale all'ingresso dell'oscilloscopio per ciascun ciclo, e, in pratica, i due segnali vengono rappresentati sullo schermo alternativamente, sebbene l'occhio umano non riesca a percepire la sostituzione, grazie all'inerzia tipica della retina.

Se la frequenza della forma d'onda dei segnali della base tempi è un fattore della frequenza di funzionamento del multivibratore o quasi, si ottiene una riproduzione assai stabile, e che permette di eseguire praticamente qualsiasi tipo di analisi.

I due circuiti integrati sono rispettivamente del tipo CD4001AE e CD4016AE. I quattro ingressi sono evidenziati lungo la periferia dello schema, unitamente alle due uscite, che devono essere collegate naturalmnte agli ingressi verticali dell'oscilloscopio a raggi catodici.

Un potenziometro viene impiegato per regolare il potenziale che determina la distanza tra le quattro tracce riprodotte dall'oscilloscopio, per cui è possibile variare la reciproca distanza, in funzione dell'ampiezza dei segnali osservati.

GENERATORE DI FUNZIONI DI TIPO INTEGRATO (Da «Radio Electronics» - Aprile 1977)

Il circuito integrato tipo XR2206 si presta particolarmente alla realizzazione di generatori di funzioni, in quanto contiene tutte le unità necessarie per la produzione di diversi tipi di forme d'onda, a seconda di come vengono sfruttati i terminali esterni.

Un esempio di un certo interesse è quello che riproduciamo nello schema di figura 7: si tratta di un semplice generatore di segnali sinusoidali, che può funzionare con un'unica sorgente di alimentazione.

L'alimentazione è prevista con una tensione di valore compresa tra 10 e 24 V, e, tramite l'interruttore generale S1, alimenta il terminale numero 4 del circuito integrato, ed il partitore costituito da R6 ed R7, in parallelo ai quali si trova la combinazione in serie tra C3 e C4.

Dal punto in comune tra i due resistori citati parte un reostato che serve per la regolazione del livello di ampiezza che, dal lato opposto, fa capo al terminale numero 3 del circuito integrato.

Il potenziometro R1, che tramite R2 unisce a massa il terminale numero 7 del circuito integrato, serve invece per la regolazione della frequenza, ed infine il segnale di uscita, tramite C5, viene prelevato dal terminale numero 2, per essere do-

Novità per
Direttamente dalla grande
gli Elettrakit. Alta tecnologia

Gli Elettrakit sono scatole di montaggio a livello professionale che soddisfano sia i tecnici più esigenti che gli hobbisti più appassionati. Tutti i componenti sono accuratamente selezionati per dare la più assoluta garanzia di funzionamento.
Un risultato sempre positivo è assicurato dall'infallibile metodo di montaggio basato su facili e dettagliate istruzioni, per mettere a punto le quali la Scuola Radio Elettra ha sfruttato l'esperienza maturata in 25 anni di insegnamento a distanza.

A tutto questo va aggiunta una assistenza tecnica personalizzata che si avvale di professionisti qualificati i quali, passo dopo passo, seguono ogni allievo Scuola Radio Elettra.

Gli Elettrakit sono una nuova grande iniziativa della Scuola che ha dato all'Europa migliaia di tecnici specializzati.

ELETTRAKIT strumentazione

ANALIZZATORE ELETTRONICO TRANSISTORIZZATO
— Tensioni continue e alternate: da 0,3 V a 1.000 V
— Impedenza d'ingresso: 17 MΩ
— Correnti continue e alternate: da 0,3 mA a 1 A
— Resistenze: da 10 Ω a 10 MΩ — Misure di uscita: da -30 dB a +60 dB — Protezione totale contro sovraccarichi
Rif. KSAE
Prezzo L. 131.800 comprese spese di spedizione

GENERATORE BF
— Interamente a semiconduttori
— 5 gamme di frequenze: da 10 Hz a 1 MHz
— Scarto in frequenza inferiore al 2% ±1 Hz
— Uscita sinusoidale e rettangolare
— Impedenza d'uscita: 60 Ω
— Distorsione armonica (onda sinusoidale): da 10 Hz a 100 Hz < 0,2%; da 100 Hz a 1 MHz < 0,1%
Rif. KSBF
Prezzo L. 135.400 comprese spese di spedizione

OSCILLOSCOPIO A DOPPIA TRACCIA
— Completamente transistorizzato
Su uno schermo utile di 75 × 60 mm si possono visualizzare contemporaneamente due segnali
— 2 amplificatori verticali A e B — Banda passante: da 0 a 10 MHz a 3dB — Sensibilità da 10 mV a 50V/div.
— Sincronizzazione normale, automatica, esterna.
Rif. KSOS + KSDT
Questo strumento viene inviato suddiviso in due pacchi: 1° pacco KSOS (prezzo L. 340.000 comprese spese di spedizione), 2° pacco KSDT (prezzo L. 73.800 comprese spese di spedizione)

ALIMENTATORE STABILIZZATO
— Uscita: 0-30 V, 1,5 A
— Protetto contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti. Il livello di limitazione è regolabile con continuità. La tensione viene ristabilita automaticamente. Rif. KSAL Prezzo L. 143.500 comprese spese di spedizione

ESTENSIONE DOPPIA TRACCIA
— Adatto esclusivamente all'oscilloscopio da 4" - rif. KSOS
— Permette di visualizzare contemporaneamente due forme d'onda sullo schermo dell'oscilloscopio
Rif. KSDT
Prezzo L. 73.800 comprese spese di spedizione

SONDA PER ALTA TENSIONE
— 30.000 VCC (per analizzatore rif. KSAE)
Rif. KSAT
Prezzo L. 25.000 comprese spese di spedizione

OSCILLOSCOPIO DA 4"
— Completamente transistorizzato
— Superficie utile dello schermo: 75 × 60 mm
— Banda passante: da 0 a 10 MHz a -3 dB
— Sensibilità: da 10 mV a 50 V per divisione ±3% in 12 posizioni
— Tempo di salita: 40 ns — Sincronizzazione: normale, automatica, esterna
Rif. KSOS Prezzo L. 340.000 comprese spese di spedizione

SONDA RF
— da 100 kHz a 200 MHz (per analizzatore rif. KSAE)
Rif. KSRF
Prezzo L. 14.500 comprese spese di spedizione

ELETTRAKIT auto

Accensione elettronica
— Accensione a scarica capacitiva
— Efficace eliminazione dei disturbi per mezzo di una bobina avvolta su nucleo in ferroxcube
— Tensione d'alimentazione: 12 V (negativo a massa)
Rif. KCAC
Prezzo L. 33.500 comprese spese di spedizione

Allarme per auto
— Permette di avvisare l'automobilista quando dimentica di spegnere i fari all'arresto della vettura, evitando così che la batteria si scarichi
— Segnale sonoro da 75 ph
— Alimentazione: 12 V (negativo a massa)
Rif. KCAA
Prezzo L. 12.200 comprese spese di spedizione

Comando intermittente per tergicristallo
— Funziona con tutti i tipi di tergicristallo che dispongano di un sistema di ritorno automatico
— Regolabile tra 4 s e 60 s
— Alimentazione: 12 V (negativo a massa)
Rif. KCTG
Prezzo L. 10.200 comprese spese di spedizione

Contagiri elettronico
— Per motori a scoppio a benzina a 4 tempi (4 o 6 cilindri)
— Alimentazione: da 10 V a 18 V (negativo a massa)
— Precisione: 0,5% a 4.000 giri/min
— Dimensioni: Ø 90 mm; profondità 87 mm
— Fissaggio sul cruscotto tramite il piedestallo
Rif. KCCG
Prezzo L. 36.700 comprese spese di spedizione

Caricabatterie
— Carica a 6 V, 12 V, 24 V; corrente max 8 A
— Alimentazione: 220 V
— Amperometro di visualizzazione della carica
— Protezione automatica
Rif. CRBK 1/3
Prezzo L. 45.400 comprese spese di spedizione

corrispondenza!
esperienza Scuola Radio Elettra
in scatole di montaggio.

Fig. 7 - Esempio di impiego del circuito integrato tipo XR-2206 per realizzare un semplice generatore di segnali ad onde sinusoidali, e ad alimentazione singola.

sato agli effetti dell'ampiezza attraverso il potenziometro R5.

La figura 8 illustra invece un esempio di impiego dello stesso circuito integrato per ottenere segnali di forma d'onda triangolare. Il principio è sostanzialmente il medesimo, in quanto anche in questo caso sono disponibili i potenziometrini per il controllo del livello, della frequenza e dell'ampiezza di uscita. La differenza tra questo circuito e quello precedente consiste nel fatto che i componenti esterni sono variati come numero, valore e disposizione, proprio per differenziare il tipo di forma d'onda che si desidera ottenere.

L'articolo si riferisce però anche ad un generatore di segnali sinusoidali ad alte prestazioni, alla possibilità di aggiungere un doppio filtro a «T» per rendere minima la distorsione, e ad una modifica che è possibile apportare al generatore ad alte prestazioni per ottenere l'effetto di «offset» per la componente continua.

Una volta chiarito il principio di funzionamento di questo circuito integrato a seconda della forma d'onda dei segnali che si desidera ottenere, è facilmente intuibile che, disponendo di un adeguato gioco di commutazione, è possibile sfruttare il medesimo circuito integrato con l'aggiunta di pochi componenti supplementari, per ottenere entrambe le forme d'onda, a seconda del tipo di controllo che si desidera eseguire.

GENIALE TELECOMANDO A DISTANZA
(Da «Radio Electronics» - Aprile 1977)

Normalmente, il telefono viene considerato come un semplice mezzo di comunicazione di tipo moderno, al quale siamo talmente abituati da non provare più neppure un minimo senso di gratitudine per chi lo ha inventato, e per chi ce lo mette a disposizione.

Tuttavia, considerando il fatto che oggi, grazie alla teleselezione, da qualsiasi distanza è possibile effettuare una chiamata in un tempo relativamente breve, le sue prestazioni sono state sfruttate anche per ottenere un effetto di tipo particolare, é che può risultare prezioso in numerose occasioni.

Osservando la figura 9, si può rilevare che un apparecchio telefonico per impiego domestico, del tipo 500, contiene normalmente un trasmettitore, un ricevitore, ed una rete di bilanciamento per il livellamento dei due segnali. In pratica, l'elemento di ricezione e quello di trasmissione sono in serie tra loro, ed è previsto un gioco di commutazione che inserisce la suoneria quando la cornetta è regolarmente appoggiata nella sua sede, facendo in modo che, non appena viene sollevata, venga invece inserito in circuito audio, col blocco automatico della suoneria.

Le apparecchiature descritte nell'articolo, e che non possiamo riprodurre per esigenze di spazio, sono destinate a sfruttare il semplice squillo del campanello, per ottenere effetti secondari attraverso un microfono. Infatti, provocando lo squillo del telefono da una posizione più o meno distante, vengono prodotte delle onde sonore che, captate da un microfono posto nelle vicinanze dell'apparecchio telefonico, si trasformano in un segnale elettrico che, dopo una opportuna amplificazione, può essere a sua volta sfruttato per ottenere effetti di telecomando.

Supponiamo ad esempio il caso specifico di una famiglia che si trovi in vacanza: se sussiste il timore che la casa venga visitata dai ladri, per citare un caso tipico, gli interessati, pur sapendo che in casa nessuno può rispondere all'apparecchio, possiamo semplicemente comporre il numero telefonico e provocare la produzione di uno squillo del campanello. Il suddetto squillo, percepito dal microfono dell'apparecchiatura descritta, può determinare diversi effetti secondari, come ad esempio il funzionamento di un temporizzatore che accende alternativamente le luci di diversi locali, la messa in funzione di un registratore che simula la presenza di persone che conversano all'interno dei locali, ecc.

Al limite, un sistema di questo genere potrebbe essere utilizzato anche per accendere o spegnere la luce di un acquario tropicale, per aprire o chiudere la valvola dell'acqua per innaffiare il giardino, e per numerose altre applicazioni che possono essere limitate soltanto dalla fantasia di chi desidera dotare il proprio appartamento di una simile applicazione.

L'articolo descrive un tipo di tele-interruttore in apertura e chiusura in grado di rispondere ad un unico squillo telefonico, di tipo sequenziale, in grado di determinare l'accensione in sequenza di diverse apparecchiature elettriche o elettroniche, ed il relativo circuito di alimentazione.

Fig. 8 - Altro metodo di impiego dello stesso circuito integrato XR-2206, per cercare un generatore di onde triangolari.

LA CORRENTE INVERSA E' PERICOLOSA PER I TRANSISTORI DI POTENZA?
(Da «Electronique & applications industrielles» - 15 Marzo 1977)

In diversi tipi di convertitori di energia, la corrente che scorre attraverso i commutatori è suscettibile di inversione di polarità, per cui il progettista deve prevedere commutatori di tipo bidirezionale.

Ad esempio, ci riferiamo al caso dei convertitori che funzionano su carichi reattivi: in linea di massima, ogni volta che l'energia deve essere restituita alla sorgente di alimentazione, la corrente può invertirsi di

Fig. 9 - Schema di principio di un normale apparecchio telefonico tel tipo 500, contenente un trasmettitore, un ricevitore, ed una rete di bilanciamento per i due segnali.

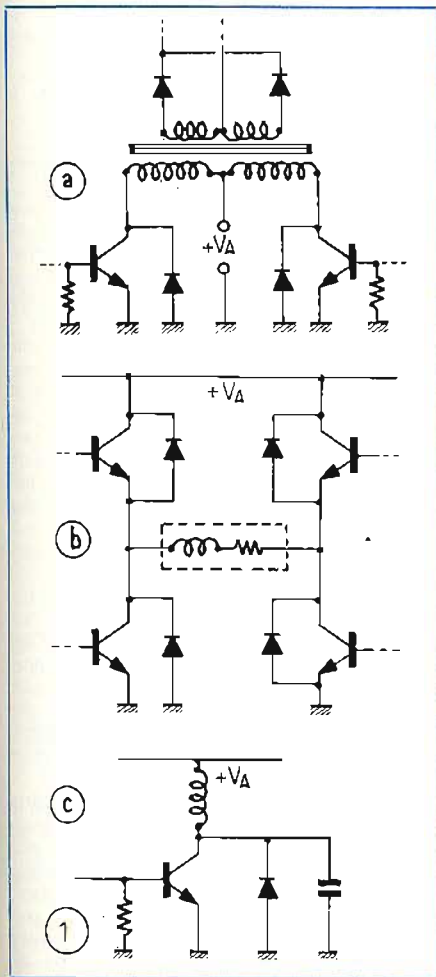



Fig. 10 - In «a», esempio di convertitore in controfase; in «b» esempio di convertitore a ponte, ed in «c» tipo di rettificatore per i segnali di deflessione orizzontale in televisione.

polarità nei commutatori. Il problema consiste nello stabilire se questa corrente può assumere un valore pericoloso.

La figura 10 rappresenta tre diversi tipi di convertitori: in a è rappresentato il tipo in controfase, in b il tipo a ponte, ed in c il tipo impiegato nei circuiti di deflessione orizzontale per i ricevitori televisivi.

In particolare, il Redattore dell'articolo considera il guadagno e la corrente inversa dei transistori di potenza e diffusione tripla. Si tratta dei tipi di impiego più comuni nei convertitori, in quanto consentono il maggiore rendimento, con la minima dissipazione di energia.

L'intensità della corrente inversa assume caratteristiche di rischio agli affetti delle prestazioni dei semiconduttori, quando supera il valòre di soglia prestabilito dal fabbricante. Ebbene, per evitare che questi valori di soglia vengano superati, l'articolo suggerisce alcuni interessanti suggerimenti, che possono essere adottati a seconda delle circostanze.

Quattro esempi sono riprodotti in teoria alla figura 11: in a ed in b si rileva che una polarizzazione negativa di qualche volt della giunzione tra emettitore a base del transistore permette di annullare la corrente inversa: si noti che lo schema equivalente b rispetto ad a permette di rilevare meglio ciò che accade durante il normale funzionamento del circuito. In c si osserva che se il transistore viene bloccato con una polarizzazione leggermente positiva della giunzione tra base ed emettitore, quest'ultima favorisce il passaggio della corrente inversa. Modificando il circuito, ed invertendo la polarità del transistore, si può intuire più facilmente l'influenza che può essere esercitata da una leggera polarizzazione negativa della giunzione. Infine, impiegando il transistore con polarità invertita come diodo a ruota libera, come si osserva in d, conviene invece rinunciare all'applicazione di una polarizzazione, in quanto il controllo risulta in tal modo automatico.

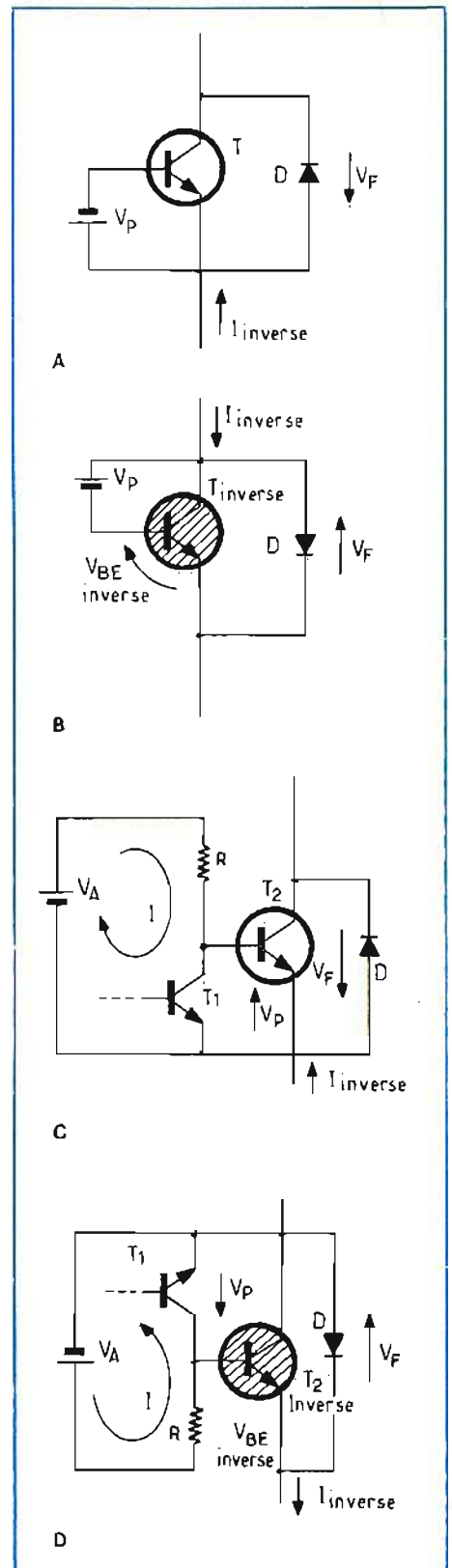
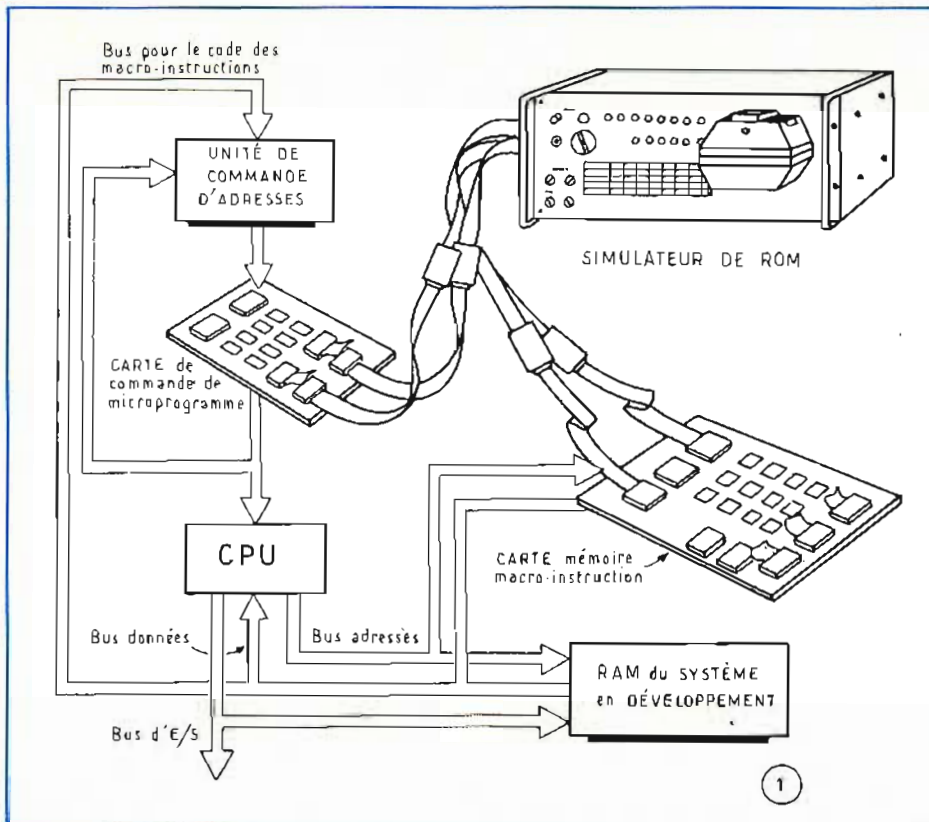



Fig. 11 - Polarizzando negativamente la base del transistore nel circuito «A» si annulla la corrente inversa: si osservi con esattezza ciò che accade nel circuito equivalente illustrato in «B». Se il transistore invertito viene usato come diodo (C) è possibile evitare della polarizzazione artificiale, ottenendo praticamente il medesimo risultato: «D» illustra meglio l'effetto che è possibile ottenere.

Fif. 12 - Rappresentazione schematica di come è possibile usare il simulatore di memorie morte per risparmiare tempo agli effetti del controllo di un programma.

Nella conclusione, il redattore sostiene che il passaggio attraverso un transistore di una corrente circolante in senso inverso è generalmente un fenomeno senza pericolo in funzione della potenza dissipata nel dispositivo, che deve restare relativamente debole. E' quindi necessario verificare che l'aumento di dissipazione provocato dalla conduzione inversa non porti il transistore a funzionare al di là dei propri limiti di sicurezza.

Nella maggior parte dei casi, l'influenza della corrente inversa può essere considerata trascurabile: tuttavia, quando la fase della conduzione inversa è immediatamente seguita da una risalita brutale della tensione tra collettore ed emettitore, si manifesta un picco molto forte di corrente attraverso il circuito, che può dare luogo a perturbazioni suscettibili di compromettere la sicurezza di funzionamento dell'intero complesso.

SIMULATORE DI MEMORIE MORTE
(Da «Electronique & applications industrielles» - 15 Marzo 1977)

Quando si esegue la messa a punto di sistemi di mini e micro-informatica, la simulazione delle memorie morte ROM e PROM (per il programma o il microprogramma) permette risparmi di tempo considerevoli. D'altra parte, anche a motivo del funzionamento in tempo reale, il simulatore si rivela insostituibile per lo sviluppo di logiche programmate rapide.

Nel caso dell'informatica, è ben noto che un programma appena redatto comporta immancabilmente degli errori: è quindi necessario correggerli, e l'esperienza sui microprocessori dimostra, in particolare, che si perde il 20% del tempo per redigere un programma, e l'80% per correggerlo.

In effetti, soltanto un funzionamento in tempo reale permette la messa a punto perfetta e definitiva. Di conseguenza, la esperienza ha dimostrato che, per questa tappa, si può installare il programma in memoria morta programmabile da parte dell'utente, e si sa che una memoria di questo genere, indipendentemente dal fatto che sia del tipo a distruzione di fusibili o a cortocircuito di giunzioni, non può essere modificato una volta eseguita la programmazione.

Ne deriva la presenza di difficoltà che possono essere di difficile soluzione, a meno che non si ricorra a determinati accorgimenti.

La figura 12 rappresenta lo schema sinottico di impiego del simulatore che agisce contemporaneamente al livello del microprogramma e del programma. In effetti, lo schema dimostra come il simulatore delle memorie morte si inserisce in un sistema durante il suo sviluppo. Tramite le linee di collegamento, esso viene collegato in sostituzione delle memorie morte che deve simulare. In questo caso, esso agisce a volte sul livello del microprogramma da mettere a punto, ed a volte a livello del programma o del macroprogramma.

Il collegamento al simulatore effettuato mediante una scheda di tipo inseribile; trattandosi di un nuovo accorgimento, una volta che ne sia stato compreso il funzionamento, almeno in teoria, sarà facile intuire come esso possa rendere dei servizi a volte inapprezzabili, sia in quanto consente un enorme risparmio di tempo, sia in quanto autorizza una messa a punto in tempo reale anche di sistemi rapidi.

CONVERTITORE DA 10 o 12 «BIT» ANALOGICO-NUMERICO
(Da «Electronique & applications industrielles» - 15 Marzo 1977)

Il minimo volume e le eccellenti prestazioni del modulo DAC 80 ne fanno un componente di scelta più conveniente per la realizzazione di convertitori analogico-numerici, del tipo illustrato alla figura 13.

Le velocità di conversione più correnti sono comprese tra 1 µs/«bit» e 10 µs/«bit» quando si ottiene il funzionamento per approssimazioni successive.

In questo caso, l'uscita viene elaborata a partire da una serie di confronti con la tensione di ingresso. L'ultimo confronto fornisce una risoluzione di 1/2 «bit».

Il convertitore ad approssimazioni successive realizzato con questo componente funziona con una velocità che dipende dalle caratteristiche del comparatore, e dalla logica di approssimazioni successive.

Si otterrà una frequenza di oltre 60 kHz per 12 «bit», e di quasi 80 kHz per 10 «bit».

Il circuito tipo DAC80 funziona in effetti fino a 12 «bit», ed il suo tempo di stabilizzazione è di 300 ns. Viene presentato in un contenitore da 35 x 6,4 mm a 24 terminali, e comprende — tra l'altro — una rete resistiva di alta precisione, regolata mediante laser.

COME ISOLARE I CIRCUITI STAMPATI
(Da «Radio Plans» - Giugno 1977)

Sempre più numerosi sono gli appassionati che desiderano adottare il metodo fotografico per la realizzazione di circuiti stampati, soprattutto quando si tratta di costruire apparecchiature di tipo dilettantistico.

Occorre però tener conto del fatto che, quando i circuiti stampati vengono realizzati mediante la normale esposizione di una superficie fotosensibile, prima del bagno di incisione, può accadere che rimangono tracce di rame tra le piste adiacenti, che costituiscono un facile percorso per le correnti di dispersione, che possono compromettere più o meno seriamente il funzionamento dell'apparecchiatura, a montaggio ultimato.

In pratica, esistono delle norme che devono essere rispettate rigorosamente, sia prima dell'applicazione del materiale fotosensibile, sia dopo il bagno di incisione, allo scopo di evitare che rimangano sulle superfici metalliche tracce di grasso che compromettono l'incisione, sia per eliminare tutti i residui metallici nelle zone in cui l'isolamento deve essere massimo.

Sotto questo aspetto, l'articolo riporta una interessante documentazione fotografica che riproduciamo integralmente, allo scopo di fornire un'idea realistica delle diverse operazioni che occorre compiere.

La figura 14 rappresenta come deve avere luogo il decappaggio mediante polvere detersiva dell'intera superficie di rame, allo scopo di eliminare qualsiasi traccia di grasso che possa essere presente sul metallo, e che può compromettere l'adesione del materiale fotosensibile.

Un accurato lavaggio sotto acqua corrente (vedi figura 15) è indispensabile per

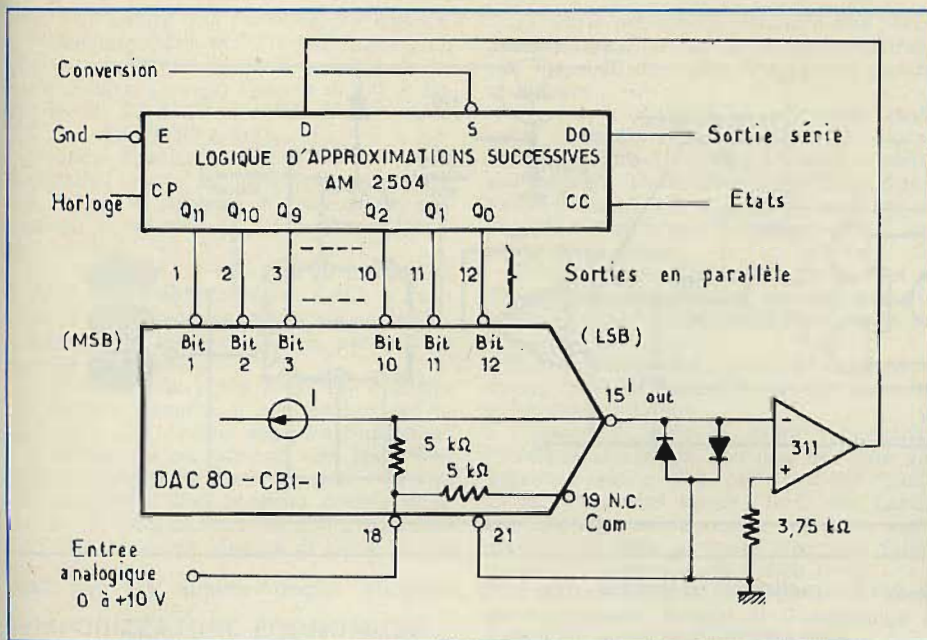



Fig. 13 - Schema del convertitore da 10 o 12 «bit» del tipo A/D, funzionante sul sistema delle approssimazioni successive.

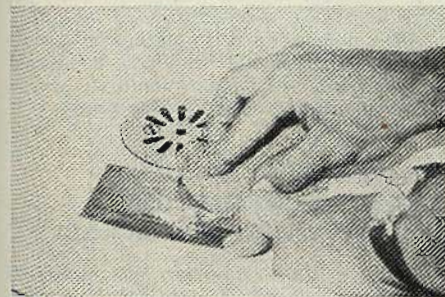



Fig. 14 - Metodo di decappaggio mediante polvere abrasiva, del lato rame di un circuito stampato in costruzione.

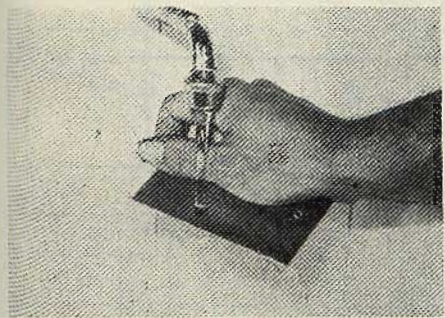



Fig. 15 - L'operazione di risciacquo sotto acqua corrente è della massima importanza.

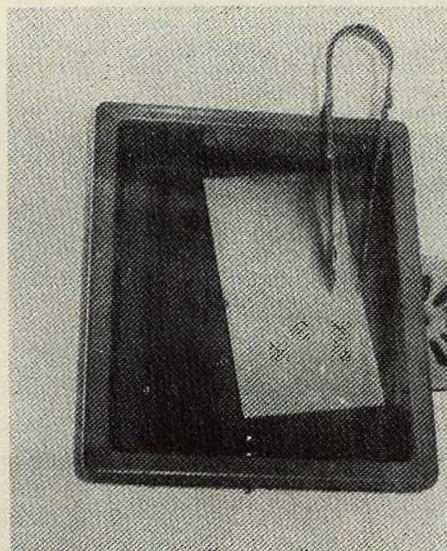



Fig. 16 - Il trattamento della superficie è non meno importante in quanto predispone l'esecuzione delle fasi successive.

Fig. 20 - Applicazione di una resina del tipo disponibile in flacone.

Fig. 17 - Sgrassatura finale dello strato metallico laminato, per procedere senza inconvenienti all'applicazione dell'emulsione fotosensibile.

Fig. 18 - Metodo di fissaggio su disco rotante applicato a un trapano, mediante quattro rettangoli di nastro adesivo dai due lati.

Fig. 19 - Tecnica di polverizzazione della resina sulla basetta, durante la sua rotazione.

eliminare qualsiasi traccia di detersivo, e per controllare che l'acqua possa aderire uniformemente sull'intera superficie metallica.

Il trattamento di superficie deve aver luogo in una operazione successiva, evitando nel modo più assoluto di toccare lo strato metallico con le dita, a rischio di depositare nuovamente tracce di grasso. Per questo motivo, come si osserva alla figura 16, è indispensabile fare uso di una pinzetta metallica, che sia naturalmente più che pulita.

Dopo questa operazione deve aver luogo un nuovo sgrassaggio finale, che viene effettuato impiegando una polvere di tipo speciale, ed un panno perfettamente pulito, eseguendo una manovra di va e vieni nel modo chiaramente illustrato alla figura. 17.

Quando poi è necessario applicare lo strato di resina sulla superficie metallica, è di importanza fondamentale la sua perfetta uniformità. A questo scopo conviene applicare ad un trapano elettrico un disco recante con tamponi adesivi ad entrambi i lati, nel modo illustrato alla figura 18, che consentono di centrare sul piatto rotante la basetta del futuro circuito stampato, in modo da consentire l'applicazione della resina polverizzata sulla basetta in rotazione, sfruttando così l'effetto della forza centrifuga (vedi figura 19) per ottenere uno strato uniforme, senza cioè alcuna differenza tra il centro ed il bordo.

La figura 20 dimostra invece come può essere applicato uno strato di resina del tipo disponibile in commercio sotto forma di flacone, usufruendo di una siringa per deporre uno strato su di un piano perfettamente levigato, sul quale la basetta viene appoggiata e spostata in varie dire-

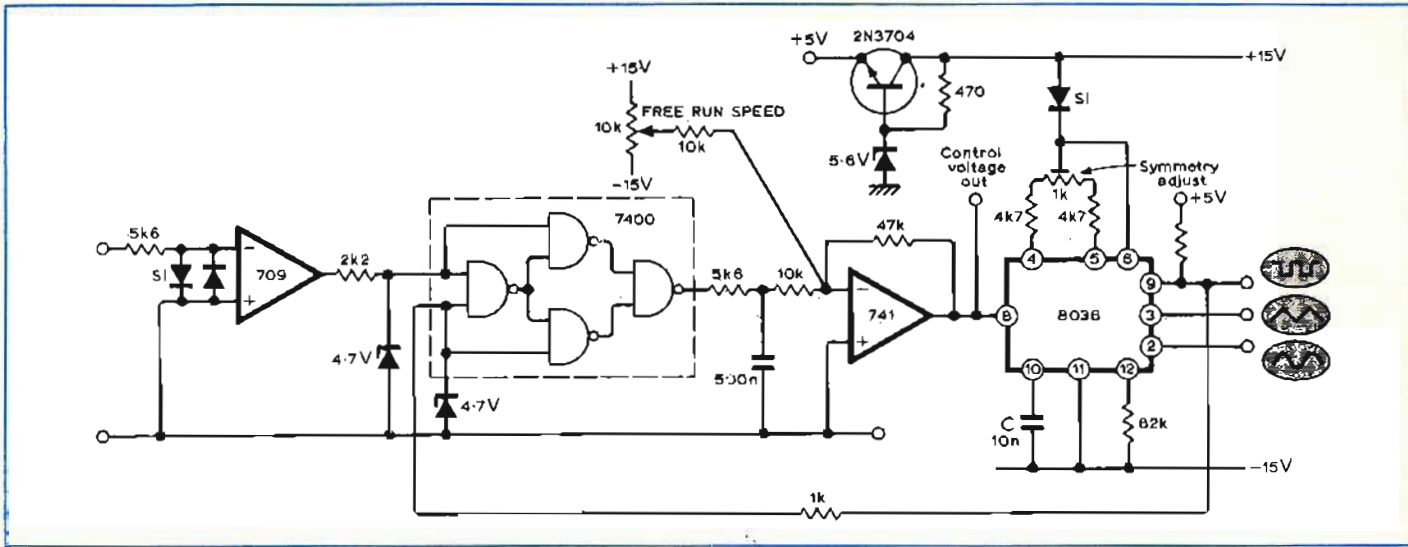



Fig. 21 - Il convertitore «pitch/tensione» può essere realizzato impiegando tre unità integrate, rispettivamente del tipo 7400, 741 ed 8038.

zioni, fino ad ottenere la perfetta distribuzione.

Una volta adottate tutte le precauzioni illustrate, si può avere la certezza che il circuito stampato risulterà conforme alle esigenze, ed esente da quei difetti che potranno presto o tardi essere causa di serie difficoltà nell'impiego pratico del circuito stampato.

CONVERTITORE «PITCH-TENSIONE» (Da «Wireless World» - Agosto '77)

Il convertitore il cui schema è riprodotto alla figura 21 del tipo a fase bloccata è stato progettato per consentire la disponibilità di una tensione di ampiezza proporzionale alla frequenza di un segnale proveniente da una chitarra elettrica o da un microfono.

Esso può anche servire per produrre segnali sinusoidali quadrati e triangolari, bloccati per la relazione di fase rispetto al segnale di ingresso.

Un amplificatore operazionale non compensato del tipo 709 viene usato per amplificare e limitare il segnale di ingresso applicato ad un circuito di tipo 7400, collegato come comparatore di fase del tipo «exclusive-OR». La tensione di controllo viene filtrata ed amplificata, e stabilisce il valore della frequenza attraverso l'apposito circuito di controllo facente parte di un generatore di funzioni del tipo 8038.

Durante l'impiego, il generatore di segnale a funzionamento libero viene regolato in modo tale che l'oscillatore a controllo di tensione funzioni al di sopra di 20 kHz. Quando un segnale viene applicato esso si blocca, e diventa quindi udibile.

Altre possibilità di impiego comprendono la demodulazione televisiva a scansione lenta, oppure l'allestimento di generatori di accordi in un sintetizzatore.

CONVERTITORE C.C./C.C. SENZA TRASFORMATORE (Da «Wireless World» - Agosto '77)

Il convertitore illustrato alla figura 22 funziona mediante un sistema di carica di un banco di condensatori collegati in parallelo tra loro, che vengono poi collegati in serie periodicamente, in modo da ot-

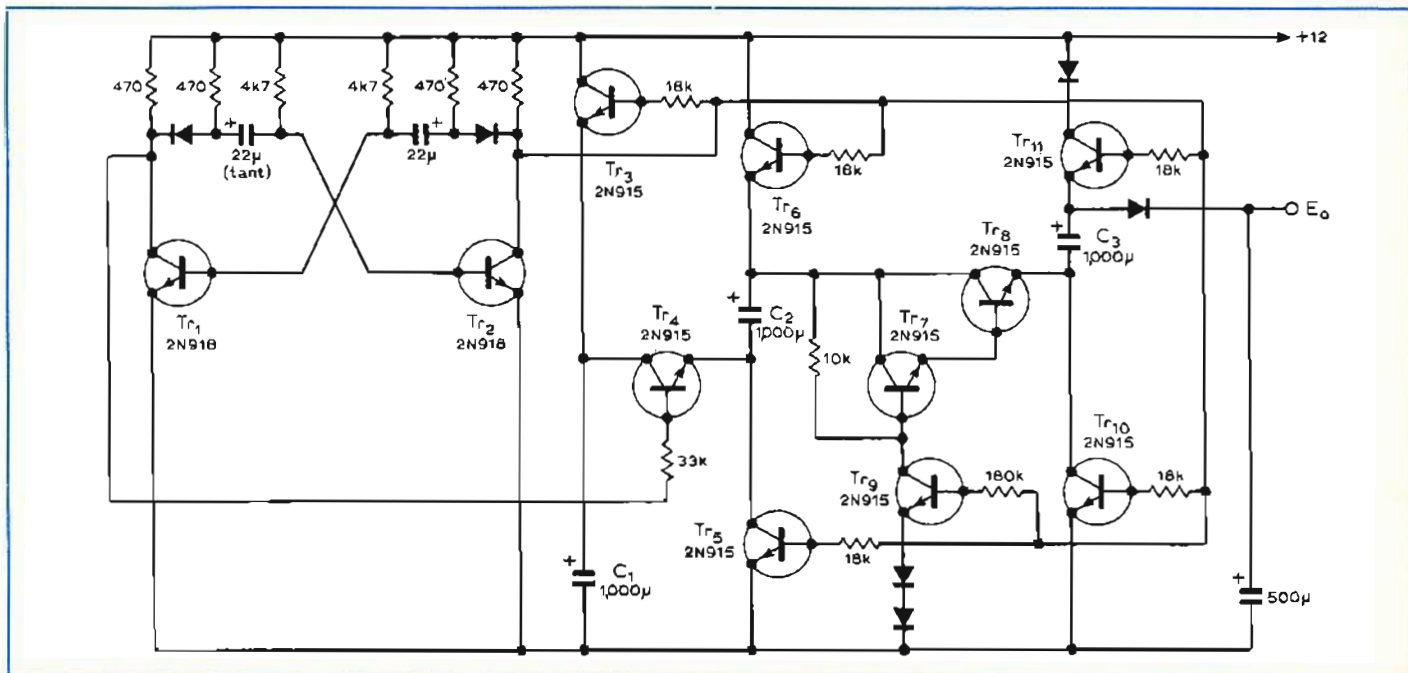



Fig. 22 - Impiegando un certo numero di transistori ed alcuni componenti esterni di tipo discreto, è facile realizzare questo convertitore C.C./C.C., senza ricorrere all'impiego di trasformatori.

tenere in uscita una tensione più elevata.

I transistori Tr1 e Tr2 costituiscono un multivibratore che produce un segnale ad onda quadra. Quando l'uscita di Tr2 è positiva, C1, C2 e C3 si caricano attraverso Tr3, Tr5, Tr6, Tr10 e Tr11.

Quando l'uscita di Tr2 è nulla, questi transistori sono in interdizione, mentre Tr4, Tr7 e Tr8 passano in conduzione, collegando in tal modo i condensatori in serie tra loro.

Nel prototipo, la tensione di uscita era di 30 V, con una corrente di 1 mA, e sono stati impiegati commutatori di corrente/tensione con portate elevate, per migliorare le prestazioni.

Il sistema che viene proposto è anche più leggero rispetto ai convertitori del tipo basato sull'impiego di un trasformatore.

Il valore dei componenti non sembrano essere critici, ed i diodi dei quali non viene precisato il tipo possono essere diodi comuni di rettificazione, purché presentino tutti una tensione inversa di picco di valore adeguato.

TEMPORIZZATORE ECONOMICO (Da «Wireless World» - Agosto '77)

Diversi temporizzatori elettronici implicano l'impiego di valori capacitivi molto alti ed anche di valori resistivi elevati, per ottenere ritardi di una certa entità.

Se non è necessario ottenere una precisione molto rigorosa, il circuito illustrato alla figura 23 permette di superare questo problema.

Quando la tensione di rete viene applicata, il condensatore C si trova inizialmente in stato di scarica. Il tratto in salita del segnale sinusoidale rettificato determina il manifestarsi di una tensione ai capi di R, che fornisce alla capacità C una corrente di carica.

Quando la tensione presente ai capi di R raggiunge il valore di innesco del tiristore, quest'ultimo passa in conduzione, ed arresta la carica di C.

Il relè viene eccitato quindi immediatamente, per cui può scorrere una corrente attraverso il carico.

Durante il tratto in salita successivo, l'innesco si verifica con una tensione più elevata, vale a dire più tardi nel ciclo, in quanto esiste sempre in C una carica residua. Di conseguenza, ciascun ciclo successivo della corrente alternata determina un aumento della carica in C.

Il circuito rimane in interdizione quando la tensione ai capi di C raggiunge il valore di picco dell'alimentazione.

Il resistore da 180 Ω ed il condensatore da 220 nF forniscono l'impulso iniziale di corrente per garantire un rapido passaggio in conduzione da parte del rettificatore controllato al silicio.

Impiegando per C un condensatore a bassa corrente di dispersione, il tempo di ritardo può variare a seconda dei valori che vengono precisati nella tabellina che riproduciamo, e che raggruppa nella prima riga orizzontale superiore i valori in microfarad di C, e nella parte inferiore i valori di R (in ohm) corrispondenti ai diversi periodi di temporizzazione, espressi in minuti prima della lineetta, ed in secondi dopo la lineetta.

Per dimezzare i tempi di ritardo è possibile alimentare il circuito con un sistema a rettificazione di entrambe le semionde della tensione alternata. In alcune applicazioni, quando il reinnesco può verificarsi durante la presenza di impulsi di tensione, si può ricorrere all'impiego di un circuito di limitazione dei picchi aggiunto alla sezione di alimentazione.

Alcuni tipi di tiristori, che presentano una certa resistenza interna tra il «gate» ed il catodo, non sono adatti per realizzare questo tipo di temporizzatore.

SEMPLICE ANALIZZATORE MULTIPLO (Da «Everyday Electronics» - Gennaio 1977)

Lo strumento per misure multiple di cui riproduciamo lo schema nella figura 24 serve per eseguire misure di tensioni continue e di correnti continue, nelle gamme

C(μF)	0·01	0·1	1·0
R(Ω)	time (min-sec)		
10k	—	0-15	2-43
22k	—	0-35	5-51
47k	0-04	1-09	11-47
100k	0-09	2-10	23-25
220k	0-15	3-54	46-50
470k	0-27	7-39	98
1M	0-45	13-51	220

Fig. 23 - Schema del temporizzatore funzionante in corrente alternata, per ottenere ritardi di tempo compresi tra 0 e 220 minuti.
Tabellina che raggruppa i valori della capacità C e del resistore R, necessari per ottenere i diversi ritardi espressi in minuti e in secondi.

Fig. 24 - Schema elettrico completo del multimetro per eseguire misure di tensioni, correnti e resistenze, impiegante un transistore per ottenere anche la produzione di un segnale iniettabile.

rispettivamente comprese tra 0,1 e 50 V, e tra 0,1 e 50 mA, nonché per eseguire misure di resistenza in un'unica gamma, con un valore di centro scala di 90 kΩ, per eseguire prove di continuità, ma serve anche come iniettore di segnali audio e come indicatore visivo di valori resistivi e di corrente.

Il commutatore S1 ha il compito di scegliere quale particolare funzione deve essere predisposta per il funzionamento, per cui si tratta di un esemplare a quattro vie, tre posizioni. Ciò significa che tre bracci separati possono essere spostati simultaneamente, mediante la manopola di controllo, in una qualsiasi delle quattro posizioni disponibili.

I settori di questo commutatore sono contrassegnati rispettivamente a, b e c e la linea tratteggiata ne stabilisce il funzionamento in «tandem».

La sezione S1b viene usata per commutare il terminale comune, mentre il settore S1a serve per commutare il terminale negativo dello strumento, facendo in modo che S1c decida quando deve accendersi il diodo ad emissione di controllo.

S2 è invece un commutatore a sei vie, due posizioni, che ha il compito di scegliere quale resistore in serie deve essere usato, oppure quale resistore in parallelo. S2a è il settore che sceglie le serie appropriate di resistori nelle portate voltmetriche, mentre S2b sceglie il resistore in parallelo nelle portate amperometriche.

L'oscillatore fa uso di un transistore a giunzione singola che produce un segnale a dente di sega sull'emettitore. La capacità C1 si carica tramite R15, finché l'emettitore raggiunge una certa tensione critica, che dà inizio ad un cortocircuito rispetto alla base 1.

Questo cortocircuito scarica rapidamente C1, provocando un impulso di corrente attraverso l'altoparlante. L'azione suddetta si ripete poi all'infinito, per cui si ottiene praticamente un fischio.

Il commutatore S3 non è assolutamente indispensabile, ma permette di disporre dei segnali di uscita senza necessità di cortocircuitare il terminale di ingresso. Se lo si desidera, può però essere soppresso.

Il commutatore S3 non è assolutamente indispensabile, ma permette di disporre dei segnali di uscita senza necessità di cortocircuitare il terminale di ingresso. Se lo si desidera, può però essere soppresso.

C2 e C3 sono semplicemente condensatori di blocco, che isolano la componente continua dagli impulsi rispetto ai terminali per l'uscita ad onde triangolari, eliminando i pericoli che potrebbero presentarsi iniettando il suddetto segnale in altre apparecchiature.

La spia si accende quando il funzionamento è regolare, e permette il passaggio di una corrente di 4 mA attraverso R14 ed S1c.

L'articolo è corredato di altri numerosi dettagli, dell'elenco completo dei componenti, e di un disegno che illustra la tecnica costruttiva dell'intero strumento.

DISPOSITIVO UTILE PER L'AUTOMOBILISTA (Da «Everyday Electronics» - Gennaio 1977)

Fig. 25 - Circuito del semplice dispositivo impiegante una unità integrata, per il controllo istantaneo del cattivo funzionamento di una o di entrambe le luci posteriori abbinate ai freni in un'automobile.

Col traffico di oggi, è indubbiamente pericoloso guidare una vettura nella quale esista un difetto per quanto riguarda le luci posteriori di segnalazione della frenata.

Oltre a controllare periodicamente i pneumatici ed altre parti importanti della vettura, un autista attento e prudente dovrebbe spesso controllare il regolare funzionamento delle suddette luci, perché, in caso di cattivo funzionamento, è facile subire tamponamenti, con danni che variano a seconda della velocità.

Per questo motivo risulta conveniente installare sulla propria vettura il semplice circuito che illustriamo alla figura 25: esso è stato progettato per un circuito convenzionale alimentato a 12 V con negativo a massa, e consiste in un amplificatore operazionale del tipo 741.

Questo dispositivo semiconduttore presenta due ingressi, di cui uno invertente (terminale 2) ed uno non invertente (terminale 3). Si tratta di un amplificatore ad elevato guadagno, la cui uscita è proporzionale al guadagno stesso ed alla differenza di tensione presente tra i due ingressi rispetto a massa. Di conseguenza, l'uscita può essere spostata direttamente verso una qualsiasi delle linee di alimentazione.

Immaginiamo di disporre di due tensioni positive, di cui una applicata al terminale 2 e l'altra applicata al terminale 3. Queste tensioni vengono misurate rispetto alla linea negativa di massa, e, se il piedino 2 presenta una tensione maggiore di quella del piedino tre, la tensione di uscita si riduce al potenziale di massa.

In queste condizioni, l'indicatore a diodo fotoemittente D1 si accende.

Se le condizioni venissero invertite, vale a dire se la tensione al terminale invertente fosse inferiore a quella applicata al terminale non invertente, il diodo fotoemittente risulterebbe spento.

Sotto questo aspetto un indicatore visivo a filamento non funzionerebbe in modo soddisfacente, in quanto il suo consumo di corrente risulterebbe troppo elevato.

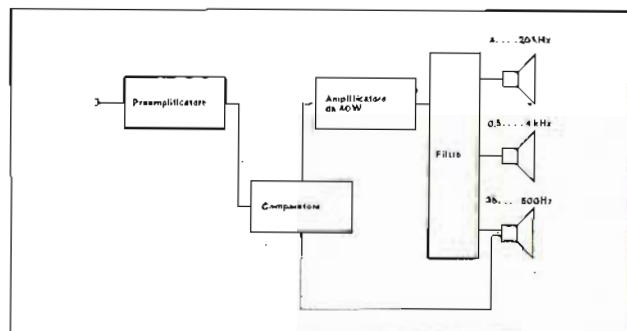
In sostanza, si tratta di un semplice sistema di controllo che chiunque può realizzare su di una basetta preforata a strisce di rame, per installarlo sulla propria vettura, mediante collegamento al commutatore delle luci dei freni, alla massa ed al terminale degli indicatori posteriori rossi.

Toni bassi più naturali con l'altoparlante AD 8067/MFB MOTIONAL FEEDBACK

In passato molti sono stati i sistemi introdotti allo scopo di ottenere una fedele riproduzione dei toni bassi da parte di un normale altoparlante montato su una cassetta acustica di piccole dimensioni. Il vero problema comunque non è quello di ottenere potenza in corrispondenza dei toni bassi, bensì quello di ottenere una fedele riproduzione dei bassi e cioè poter ascoltare note basse non attenuate e distorte, cosa che generalmente può succedere con cassette acustiche di piccole dimensioni.

Questo problema è stato brillantemente risolto dalla Philips-Elcoma con l'introduzione dell'altoparlante AD 8067/MFB. Nel cono di questo altoparlante è stato sistemato un **trasduttore piezoelettrico** (PXE) che trasforma i movimenti del cono alle basse frequenze in corrispondenti segnali elettrici, i quali vengono successivamente confrontati in uno stadio comparatore con quelli non distorti forniti dalla sorgente. Da questo confronto si ricava un segnale-errore che, reinserito nel canale di amplificazione, permetterà al cono dell'altoparlante di muoversi linearmente (e cioè senza distorsione).

Impiegando l'altoparlante AD 8067/MFB è possibile pertanto ottenere, con una cassa acustica di ridotte dimensioni (soltanto 9 litri), una riproduzione dei toni bassi che diversamente potrebbe essere ottenuta solo impiegando una cassa acustica di grandi dimensioni.

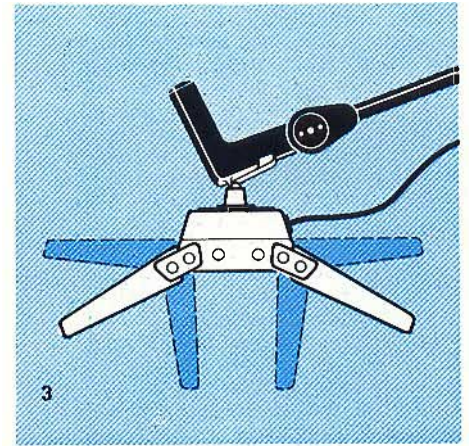
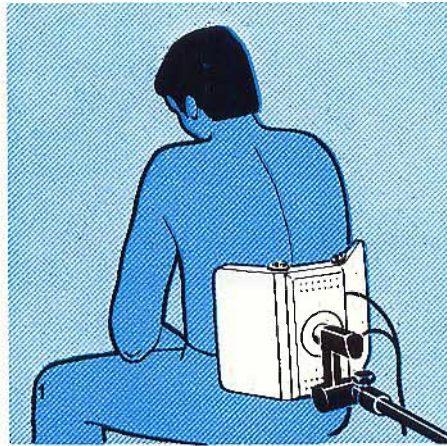
Un esempio di realizzazione qui sotto riportato prevede:
- l'impiego di un normale amplificatore Hi-Fi di potenza (40 W) e relativo preamplificatore
- un filtro cross-over a tre vie
- un circuito comparatore.

PHILIPS s.p.a. Sez. Elcoma P.za IV Novembre, 3 - 20124 Milano - T. 6994

PHILIPS

Electronic Components and Materials

I LETTORI CI SCRIVONO

Sig. F. FERRANTE - Firenze
Elettrodi per terapia ad onde corte

Gli elettrodi per la terapia ad onde corte sono concepiti in modo da adattarsi alla conformazione individuale del corpo umano. Ad esempio in figura 1 è visibile un esempio di applicazioni dell'elettrodo ad onde DIPLODE della SIEMENS ELETTRA, del tipo a bobina di campo, la cui superficie è suddivisa in tre facciate che sono movibili, una rispetto all'altra, in modo che esse sono adattabili tanto alla forma del tronco quanto di altre parti del corpo umano come braccia, gambe od altro. Le figure 2 e 3 mostrano invece le articolazioni delle tre superfici parziali. Ulteriori informazioni potrà richiederle direttamente, a mio nome alla: SIEMENS ELETTRA S.p.A. divisione Gorla-Siama, Via G.A. Amadeo, 42 - 20133 Milano.

Sig. G. BALBONI - Roma
Relè statici

La figura 4 si riferisce allo schema di principio di un relè allo stato solido, mentre la seguente tabella 1 riporta i principali ed il numero di codice di alcuni tipi che sono reperibili presso la GBC Italiana.
In questo genere di relè l'isolamento elettrico del segnale di ingresso si ottiene mediante un sistema fotoelettrico, costituito da una fotocellula e da un diodo ad emissione di radiazioni noto in inglese con il nome di Light Emitting Diode.
Tale sistema costituisce un dielettrico di eccellente efficacia ed assicura un perfetto disaccoppiamento dei disturbi transitori, di un certo livello, dovuti al carico in corrente alternata.

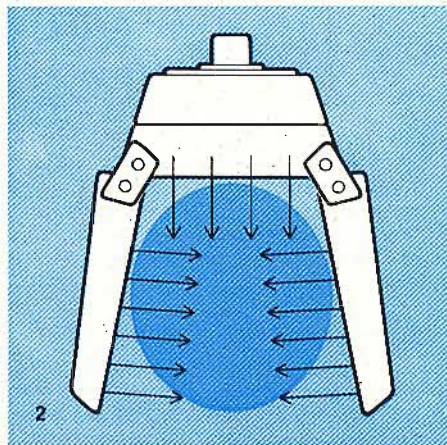



Fig. 1 - Gli elettrodi ad onde corte DIPLODE della Siemens sono realizzati in modo da adattarsi a qualsiasi parte del corpo umano.

Fig. 2 - Elettrodo per onde corte di cui alla figura 1 visto dall'alto.

Fig. 3 - Elettrodo per onde corte di cui alla figura 1 visto in sezione.

TABELLA 1

Tensioni di linea (V c.a. 47/63 Hz)	Corrente di dispersione (apertura) (mA)	Corrente max di carico (A)	Sovraccarico (A eff.)		Funzionamento in c.a.		Funzionamento in c.c.	
			x 1 ciclo	x 1 s	Codice IR	Codice G.B.C.	Codice IR	Codice G.B.C.
100 - 140	4	2,5	15	5	D 1202	GR/4102-00	A 1202	GR/4112-00
		10	80	24	D 1210	GR/4104-00	A 1210	GR/4114-00
		25	175	40	D 1225	GR/4106-00	A 1225	GR/4116-00
200 - 280	5	2,5	15	5	D 2402	GR/4122-00	A 2402	GR/4132-00
		10	80	24	D 2410	GR/4124-00	A 2410	GR/4134-00
		25	175	40	D 2425	GR/4126-00	A 2425	GR/4136-00

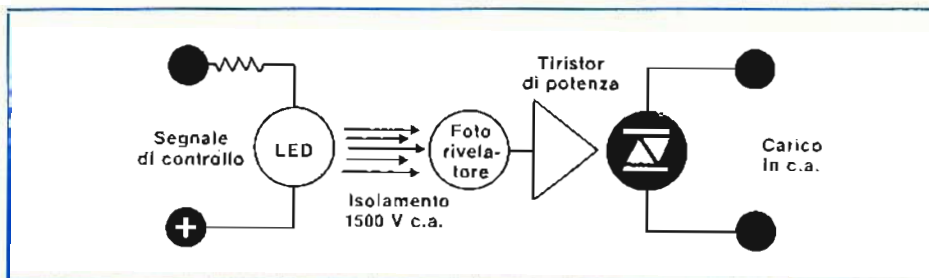



Fig. 4 - Schema di principio di un relé a stato solido di potenza IR O-crossing, commutazione sullo zero di tensione (GBC Italiana).

Un relè IR pertanto non contiene trasformatori, nuclei ferromagnetici o reed relè, poiché tanto le chiusure quanto le aperture sono compiute da componenti allo stato solido. Il fatto che non vi siano parti in movimento assicura la mancanza di fenomeni propri degli archi e di ossidazione.

Un'altra caratteristica di questo sistema è rappresentato dallo zero cross over, cioè la particolarità d'innesco del Triac o dell'SCR a valori zero di tensione sul carico, eliminando i problemi dei transistori di commutazione e i disturbi ad alta frequenza.

I modelli in corrente continua operano direttamente con segnali di basso livello, provenienti da circuiti digitali mentre quelli in alternata operano su una vasta gamma di tensioni da 90 a 280 V. Questi ultimi possono essere comandati da segnali in continua a tensione pari a 45 ÷ 200 V.

I relè allo stato solido non presentano inoltre alcun derating per carichi induttivi o lampade al tungsteno, sono resistenti ai colpi ed alle vibrazioni ed hanno un funzionamento perfettamente silenzioso. Essi sono provvisti, all'entrata ed all'uscita, di speciali terminali a vite per alta corrente che ne consente qualsiasi tipo di collegamento ad esempio con terminale piatto, terminali a filo nudo, terminali fast-on, montaggio su circuiti stampati e così via. Le connessioni inoltre sono polarizzate, cioè i terminali di comando e di uscita sono chiaramente indicati sia dalle dimensioni che dalla spaziatura.

La figura 5 mostra un relè statico di potenza IR mentre la figura 6 ne mette in evidenza i dati d'ingombro.

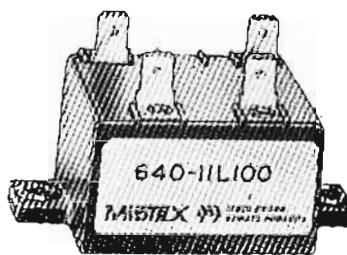



Fig. 5 - Relè statico di potenza IR visto nel suo insieme.

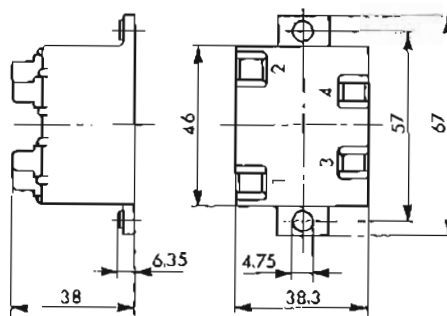



Fig. 6 - Ingombro di un relè statico di potenza IR.

RICHIEDENTI DIVERSI

Corrispondenze transistori sovietici

Nel n. 7/8 abbiamo pubblicato l'elenco dei transistori di costruzione sovietica che corrispondono ai transistori delle serie europee AC, ACY, AD, ADP, AF, AFY, AFZ, AL, ASX *e* ASZ *fino al n. 1016, pubblichiamo adesso, nella tabella 2, il seguito di tale corrispondenze.*

Sig. F. RANDO - Palermo

Cellule solari

Alle cellule solari abbiamo dedicato ampio spazio sia su questa rivista sia, a suo tempo, su ELETTRONICA OGGI.

Per avere ulteriori informazioni sulla cellula tipo BPX47A, di cui abbiamo scritto recentemente, si rivolga direttamente alla PHILIPS, Sezione Elcoma, Piazza IV Novembre 3, 20124 Milano.

L'indirizzo della SPECTROLAB, *che costruisce il tipo cella illustrato in figura 8 e che le fornisce anche sotto forma di pannelli componibili ciascuno di 36 celle, come mostra la figura 7 è il segeunte:* Marketing Manager, Spectrolab, 12500 Gladstone Avenue, Sylmar California 91342

RICHIEDENTI VARI

Pubblicazioni tecniche

Jean-Guy Grenier DICTIONNAIRE ANGLAIS-FRANCAIS D'ELECTROTECHNIQUE, edizioni Lanaudière, CP 275, Joliette, Quebec J6E 3Z6. *In questo dizionario sono compresi la maggior parte dei principali termini di uso corrente nell'industria elettrotecnica allo scopo di volgarizzarli.*

Pertanto questa opera è stata scritta con lo scopo di facilitare, a coloro che conoscono la lingua francese, la lettura delle pubblicazioni tecniche di lingua inglese.

Fra i principali soggetti trattati vi sono i seguenti: elettricità, elettronica generale, radiofonia, televisione, telecomunicazioni, telefonia, radar, strumenti, elettronica medicale, logico, informatica, audiovisivi etc.

Walter Mews FACHWORTERBUCH DEUTSCH-ENGLISH-DEUTSCH, due volumi

TABELLA 2

Transistori Europei	Analoghi Sovietici	Transistori Europei	Analoghi Sovietici	Transistori Europei	Analoghi Sovietici	Transistori Europei	Analoghi Sovietici
ASZ1017	П217В	BC100	КТ605А	BC170B	КТ375Б	BC238C	КТ373В
ASZ1018	П217В	BC101	КТ312А	BC171A	КТ373А	BC239B	КТ373Б
AT270	МП42Б,	BC107A	КТ342А	BC171B	КТ373Б	BC239C	КТ373В
	МП20А	BC107B	КТ342Б	BC172A	КТ373А	BC250A	КТ361А
AT275	МП42Б,	BC108A	КТ342А	BC172B	КТ373Б	BC250B	КТ361Б
	МП20А	BC108B	КТ342Б	BC172C	КТ373В	BC285	П308
AU103	ГТ810А	BC108C	КТ342В	BC173B	КТ373Б	BC382B	КТ373Б
AU104	ГТ810А	BC109B	КТ342Б	BC173C	КТ373В	BC382C	КТ373В
AU107	ГТ810А	BC109C	КТ342В	BC178A	КТ349В	BC383B	КТ373Б
AU108	ГТ806Б	BC147A	КТ373А	BC192	КТ351Б	BC383C	КТ373В
AU110	ГТ806Д	BC147B	КТ373Б	BC213	КТ342Б	BC456	КТ342Б
AU113	ГТ810А	BC148A	КТ373А	BC214	КТ342Б	BC457	КТ342Б
AUY10	П608А,	BC148B	КТ373Б	BC216	КТ351А	BC513	КТ345А
	ГТ905А	BC148C	КТ373В	BC216A	КТ351А	BC527	КТ342Б,
AUY18	П214А	BC149B	КТ373Б	BC218	КТ340Б		КТ342В
AUY19	П217	BC149C	КТ373В	BC218A	КТ340Б	BC528	КТ342В
AUY20	П217	BC157	КТ361Г	BC226	КТ351Б	BC547A	КТ373А
AUY21	П210Б	BC158A	КТ349В	BC226A	КТ351Б	BC547B	КТ373Б
AUY21A	П210Б	BC167A	КТ373А	BC234	КТ342А	BC548A	КТ373А
AUY22	П210В	BC167B	КТ373Б	BC234A	КТ342А	BC548B	КТ373Б
AUY22A	П210Б	BC168A	КТ373А	BC235	КТ342Б	BC548C	КТ373В
AUY28	П217	BC168B	КТ373Б	BC235A	КТ342Б	BC549B	КТ373В
AUY35	ГТ806А	BC168C	КТ373В	BC237A	КТ373А	BC549C	КТ373В
AUY38	ГТ806В	BC169B	КТ373Б	BC237B	КТ373Б	BC557	КТ361Г
		BC169C	КТ373В	BC238A	КТ373А	BCP627A	КТ373А
		BC170A	КТ375Б	BC238B	КТ373Б		

(Продолжение следует)

pubblicati da Zentralamt für Berufsbildung, 108, Berlin.

Si tratta di un dizionario dei termini tecnici che sono comunemente usati nelle pubblicazioni internazionali relative alle poste ed alle telecomunicazioni.

Sigg. G. RICCARDI - Torino
S. SALVETTI - Genova ed altri
Stazioni di radiodiffusione e televisive

Notiziari in lingua italiana: stazioni africane ore (GMT): EGITTO: 1830 - 1930: *9805 kHz;* 0515 - 0530, 1530 - 1615: *557 kHz. Per informazioni rivolgersi* RADIO CAIRO, P.O. Box 566, Cairo.

LIBIA: 1600 - 1935, *francese, italiano, maltese ed inglese 1454 kHz e 1484 kHz. Informazioni* P.O. Box 333 Tripoli.

TUNISIA: 1330 - 1430: *962 kHz, 96,5 MHz. Informazioni* RTT, 71, Av de la Liberté, Tunisi.

Immagini televisive: *figura 9 immagine irradiata dalla RPC-TV di Panama* (Corporacion Panameña de Television, Apartado 1795, Panama). *Figura 10 immagine delle stazioni TV del Surinam* (Surinaamse Televisive Stichting STVS, P.O. Box 535 Paramaribo). *Figura 11 Monoscopio irradiato dalle stazioni islandesi* (Rikisutvarpid Sjonvarp, Langavegur 176, Reykjavik). *Altra immagine irradiata dalle stazioni TV polacche in fig. 12* (Telewizija Polska, Tel Woronica 17, Warszawa).

Radiodiffusione, *nuovi trasmettitori nella gamma delle onde medie* Pescara, *701 kHz, 8 kW;* Potenza, *701 kHz, 5 kW;* Agadir (Marocco) *774 kHz, 50 kW;* Koszalin (Polonia), *1205 kHz, 10 kW;* Refidim (Israele), *1439 kHz, 10 kW,* Alessandria (Egitto), *1168 kWz;* Abi Zaabal, *1340 kWz 100 kW (sostituisce Alessandria 10 kW).*

Lille *(20 kW),* Nancy *(100 kW)* e Toulouse *(100 kW), che trasmettevano il programma France-Inter su 1241 kHz sono passati a trasmettere rispettivamente su: 1070 kWz, 1349 kHz e 1160 kWz.*

La stazione di Radio Caroline, *in alto mare, è passata a trasmettere, dal mese di marzo su 953 kHz anziché 1187 kHz.*

Fig. 7 - Pannelli componibili di cellule solari SPECTROLAB ciascuno costituito da 36 celle.

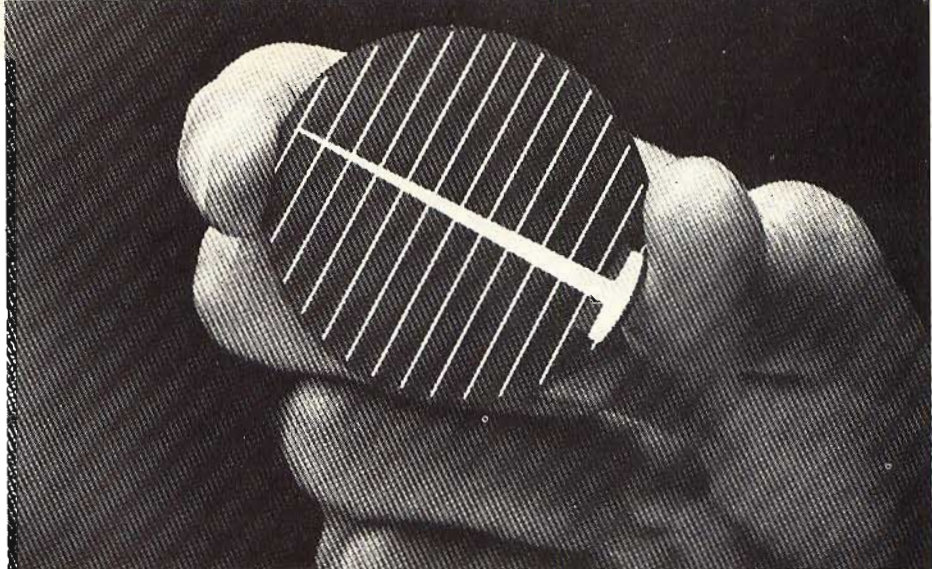



Fig. 8 - Un esemplare di cellula solare realizzata dalla SPECTROLAB.

Sig. P. PANDOLFI - Napoli
Alimentatore uscita 2000 V

In figura 13 è visibile lo schema di un buon alimentatore in grado di fornire una tensione di uscita di 2000 V con una corrente dell'ordine dei 250 mA come da lei richiesto.

Il trasformatore può essere del tipo universale 110 ÷ 240 V al primario e 900 V, 500 mA al secondario.

I condensatori C1 ÷ C8 dovranno avere tutti la capacità di 100 μF ed essere isolati almeno per 500 V. Ciascuno di essi è shuntato da un resistore da 470 kΩ, 2 W.

I diodi dovranno essere in grado di sopportare una tensione di 1000 V a 1 A; nel prototipo di questo alimentatore sono stati impiegati diodi BY 127. Ciascuno di essi dovrà essere shuntato da un condensatore da 0,1 μF, isolato a 1000 V, e da un resistore da 470 kΩ, 2 W di dissipazione.

E' consigliabile l'inserimento di due strumenti un milliamperometro a bobina mobile da 300 mA fondo scala ed un voltmetro ferromagnetico da 2500 V fondo scala.

Fig. 9 - Immagine televisiva irradiata dalle stazioni televisive panamensi.

Sig. G. BARBIERI - Novara
Sulla saldatura

Partendo dal piombo puro, non saldabile, per arrivare allo stagno puro è possibile ottenere una vasta gamma di leghe saldanti. La composizione base corrisponde al 63% di stagno ed al 37% di piombo che fonde a 183 °C. Questa lega è solida a 182 °C, liquida a 184 °C.

La seguente tabella 3 si riferisce alle temperature di fusione delle leghe maggiormente usate.

Il materiale deossidante che può essere contenuto nell'anima della lega, oppure sotto forma di pasta, ha il compito di eliminare le tracce di ossidi presenti sui due pezzi di saldare e proteggerli sempre dalle ossidazioni durante la saldatura.

Per ottenere delle saldature efficienti i pezzi da saldare dovranno essere accuratamente puliti e collegati meccanicamente in modo da mantenerli aderenti l'uno all'altro per tutta la durata dell'operazione di saldatura. I conduttori semplicemente appoggiati od infilati negli occhielli senza

Fig. 10 - Un'immagine TV trasmessa frequentemente dalle stazioni TV del Surinam.

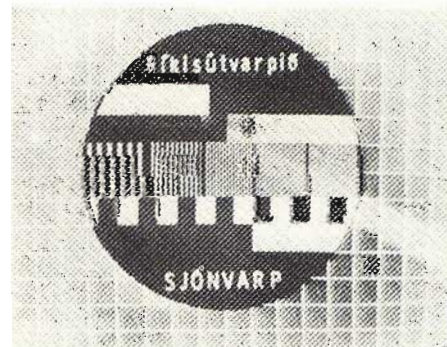



Fig. 11 - Monoscopio irradiato dalle stazioni TV Islandesi.

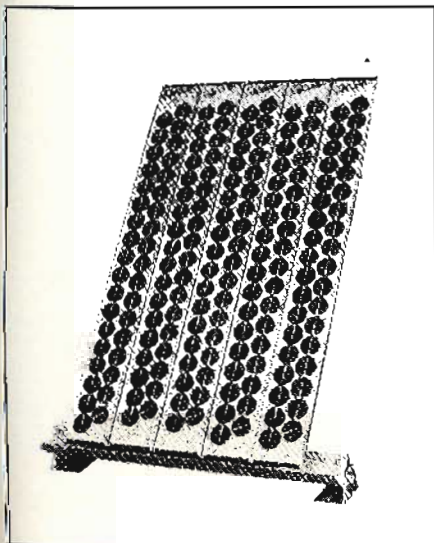



TABELLA 3

Sn %	Sb %	Pb %	Tipo	Temperatura fase solida	Temperatura fase liquida
65 *64*		*35* *36*	*65/35*	*183 °C*	*185 °C*
59 *60*		*41* *40*	*60/40*	*183 °C*	*188 °C*
50 *49*	*3* *2,5*	*47* *48,5*		*185 °C*	*204 °C*
50 *49*		*50* *51*	*50/50*	*183 °C*	*212 °C*
45 *44*	*2,7* *2,3*	*52,3* *53,7*		*185 °C*	*215 °C*
40 *39*	*2,4* *2*	*57,6* *59*		*185 °C*	*227 °C*
40 *39*		*60* *61*	*40/60*	*183 °C*	*234 °C*
32 *31*	*1,8* *1,7*	*66,2* *67,3*		*185 °C*	*243 °C*
30 *29*	*1,7* *1*	*68,3* *70*		*185 °C*	*248 °C*
30 *29*		*70* *71*	*30/70*	*183 °C*	*255 °C*

alcuna pressione possono dar luogo a delle saldature fredde.

E' importante ricordare che il saldatore ha il compito di riscaldare i terminali da saldare e che pertanto sono questi che devono operare la fusione della lega e mai direttamente il saldatore.

Trascurando questa precauzione il deossidante fonde prima di raggiungere il terminale da saldare e protegge pertanto dall'ossidazione la punta del saldatore ma non i terminali stessi.

Ovviamente anche la temperatura del saldatore ha una grande importanza. Un saldatore non sufficientemente caldo permette soltanto l'esecuzione di saldature fredde, o incollate, la cui aderenza in definitiva è dovuta solo al deossidante ed a piccole porzioni di lega. Si tratta di saldature che con il tempo presentano notevole resistenza e che sono causa di rumori sempre difficilmente individuabili.

Se il saldatore è invece troppo caldo la saldatura cristallizza parzialmente durante il raffreddamento ed inoltre la rapida volatizzazione del deossidante non protegge dal fenomeno di ossidazione i punti da saldare per tutto il tempo richiesto dalla saldatura. Per questo motivo è indispensabile un saldatore la cui temperatura di riscaldamento sia proporzionale al tipo di saldatura da eseguire.

Il saldatore deve essere mantenuto sui terminali fino alla completa volatizzazione del deossidante. Se si toglie prima alcune particelle del deossidante possono restare imprigionate nel punto di saldatura realizzando una saldatura avente le caratteristiche simili ad una saldatura fredda. Al contrario mantenendo troppo il saldatore sul terminale si verifica una saldatura simile a quella che si effettua con un saldatore troppo caldo. La seguente tabella 4 permette di determinare la temperatura ottimale, in funzione del tipo di lega saldante richiesta.

Sig. D. RUFFO - Messina

Schema elettrico ricevitore surplus

Il ricevitore del surplus BC 946 B, di cui in figura 14 si riporta lo schema elettrico, è un supereterodina a 6 tubi che copre la gamma delle onde medie da 520 kHz a 1500 kHz alimentato a 28 V.

Trattandosi di un ricevitore vetusto credo che non valga la pena di effettuarne la modifica che lei propone. L'alimentazione anziché con la dinamo di cui è dotato può essere effettuata mediante un normale alimentatore che fornisca la tensione richiesta e che è reperibile, ad esempio fra i kit dell'AMTRON.

La tabella 5 si riferisce ai valori dei vari componenti.

Dietro invio del solito importo posso inviarle la foto delle istruzioni, in lingua inglese, per modificare tale apparecchio in modo da poterlo alimentare con 6 V.

TABELLA 4

Lega	Temperatura saldante	Temperatura fusione
60/40	*228 °C*	*188 °C*
50/50	*252 °C*	*212 °C*
45/55	*255 °C*	*215 °C*
40/60	*274 °C*	*234 °C*
30/70	*295 °C*	*255 °C*
20/80	*315 °C*	*275 °C*

Fig. 12 - Monoscopio trasmesso dalla stazione polacca di Danzica.

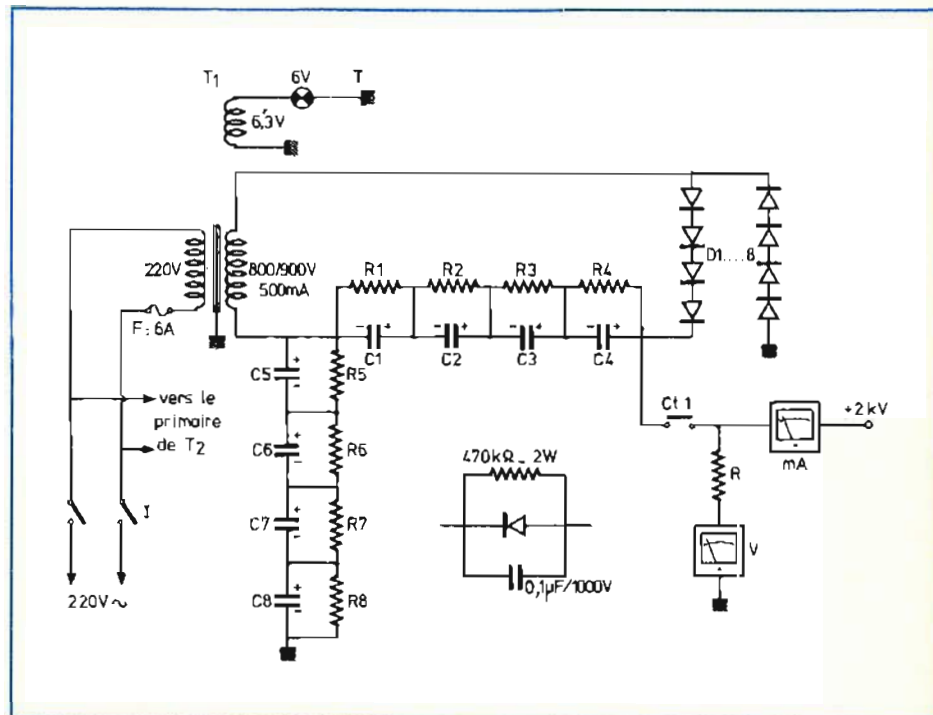



Fig. 13 - Alimentatore per tensioni di ingresso universale ed uscita AT a 2000 V.

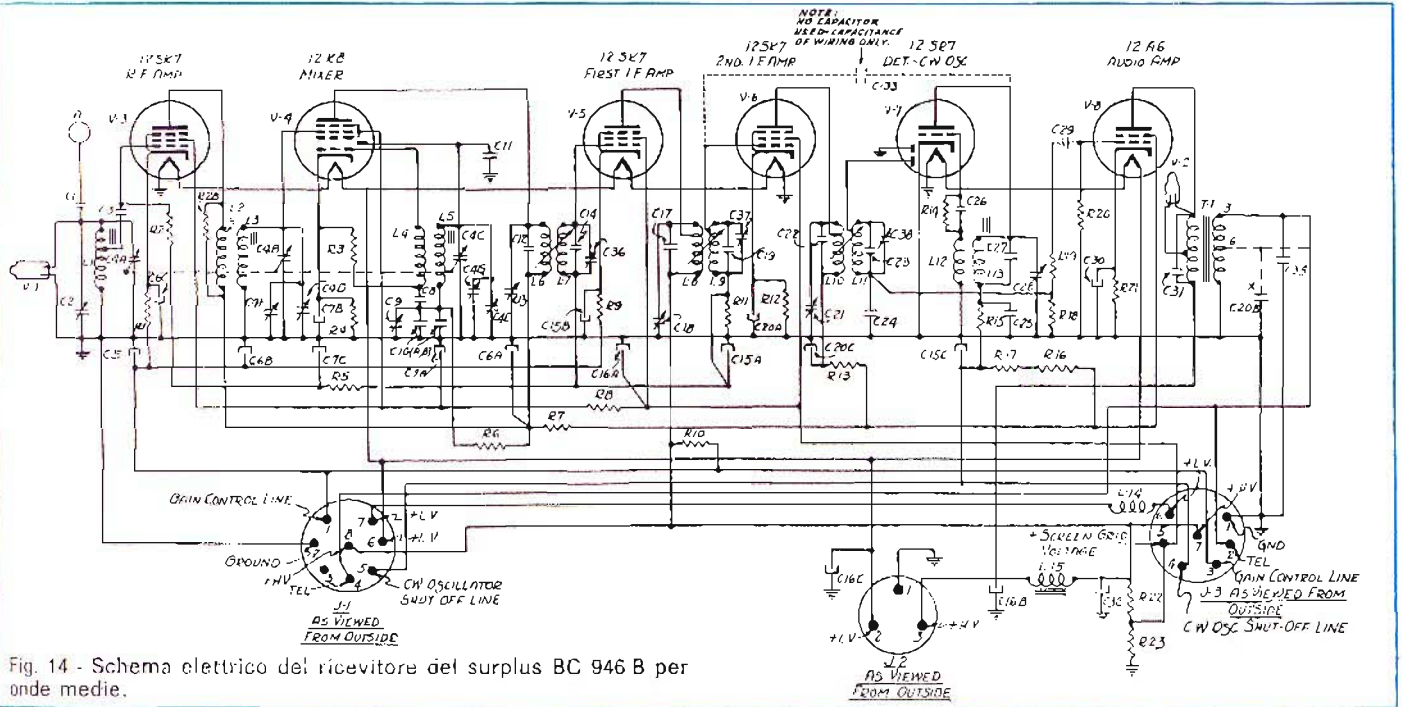



Fig. 14 - Schema elettrico del ricevitore del surplus BC 946 B per onde medie.

TABELLA 5

CAPACITANCES		INDUCTANCES		RESISTANCES	
Symbol	Description	Symbol	Description	Symbol	Ohms
C-1	11 MMF	L-1	ANT. INPUT	R-1	620
C-2	15 MMF	L-2, L-3	RF AMP	R-2	2,000,000
C-3	100 MMF	L-4, L-5	RF OSC	R-3	51,000
C-4 (A TOG)	GANG (346 MMF)	L-6, L-7	IN FIRST IF	R-4	620
C-5	3 MFD	L-8, L-9	IN 2ND IF	R-5	150,000
C-6 (A, B, C)	05/05/05 MFD	L-10, L-11	IN 3RD IF	R-6	300,000
C-7 (A, B, C)	05/05/05 MFD	L-12, L-13	CW OSC	R-7	200
C-8	200 MMF	L-14	RF CHOKE	R-8	200
C-9	40 MMF		112 MICO-	R-9	620
C-10 (A, B)	670 MMF TOTAL		HENRIES	R-10	360,000
C-11	3 MMF	L-15	AF CHOKE	R-11	100,000
C-12	180 MMF		3 HENRIES	R-12	510
C-13	17 MMF			R-13	200
C-14	180 MMF			R-14	100,000
C-15 (A, B, C)	05/05/05 MFD			R-15	20,000
C-16 (A, B, C)	22/22/22 MFD			R-16	100,000
C-17	180 MMF			R-17	100,000
C-18	17 MMF			R-18	510,000
C-19	180 MMF			R-19	100,000
C-20 (A, B, C)	05/01/05 MFD			R-20	2,000,000
C-21	17 MMF			R-21	1500
C-22	180 MMF			R-22	7000
C-23	180 MMF			R-23	7000
C-24	200 MMF			R-28	51,000
C-25	001 MFD				
C-26	100 MMF				
C-27	335 MMF				
C-28	34 MMF				
C-29	006 MFD				
C-30	15 MMF				
C-31	001 MFD				
C-32	5 MFD				
C-33	WIRING CAPACITANCE LESS THAN 2 MMF 750 MMFD				
C-35	(SEE NOTE A BELOW)				
C-36	17 MMF				
C-37	17 MMF				
C-38	17 MMF				

Sig. A. FRANCESCHI - Milano

Subportante di cromacità e burst nei TV a colori

Si definisce come sottoportante di cromacità la tensione portante che viene modulata con le componenti del segnale primario di colore.

Per la compatibilità della ricezione in bianco e nero *di un segnale a colori si è visto che la frequenza della subportante di cromacità con il sistema PAL deve essere sensibilmente differente da quella adottata per il sistema NTSC.*

Con la commutazione ad ogni riga della componente F ($_{R-Y}$) sorgono nello spettro delle frequenze del segnale cromatico, altre frequenze che interferiscono con le linee spettrali del segnale di luminanza.

E' stato adottato l'offset di un quarto di riga con riferimento ad un periodo di quadro come segue:

$F_{subp} = (2n + 1 + 0,5)\ f_o/2 + F_q$ *in cui* $(2n + 1) = 567$, $f_o = 15.625$ Hz, $F_q = 25$ Hz *e pertanto si ha che:*

$f_{subp} = (283,5 + 0,25) \times 15.625 + 25 = 4,43361875$ MHz.

Il burst *si riferisce al treno d'impulsi di sincronizzazione del colore. Si tratta degli impulsi a frequenza subportante del colore disposti sul banco posteriore di cancellazione di riga. Mentre nel sistema americano (NTSC) la fase del burst è opposta alla direzione positiva del segnale F (B—Y), nel sistema PAL la fase del burst varia ad ogni riga fra + 45° e —45°, rispetto alla fase del burst NTSC ed è chiamato burstalternate. Pertanto nel sistema PAL il burst ha due funzioni distinte: 1° serve a ristabilire la corretta fase della subportante di colore generata nel ricevitore affinché la demodulazione fornisca i segnali di differenze originali, come avviene del resto anche nel sistema NTSC; 2° il burst deve essere utilizzato in modo che la componente F ($_{R-Y}$) della subportante di colore venga commutata con la stessa precisa fase come in trasmissione.*

Con la subportante di colore nel PAL an-

TABELLA 6

Valore ricercato	Standard	Combinazione parallelo		Valore ottenuto	Combinazione serie		Valore ottenuto	Scarto
100	100							
102					100	2,15	102,1	
105					100	4,64	104,6	
107		215	215	107,5	100	6,81	106,8	
110		121	1210	110,0	100	10	110,0	
113		121	1780	113,3				
115		121	2150	114,6	100	14,7	114,7	
118		121	4640	117,9	100	17,8	117,8	
121	121							
124					121	3,16	124,2	
127					121	5,62	126,6	
130		261	261	130,5				
133					121	12,1	133,1	
137		215	383	137,7				+ 0,51%
140		147	3160	140,5				
143		261	316	142,9	121	21,5	142,5	
147	147							
150					147	3,16	150,2	
154					147	6,81	153,8	
158		316	316	158,0				
162		178	1780	161,8	147	14,7	161,7	
165					82,5	82,5	165	
169		178	3160	168,5	147	21,5	168,5	
174		178	8250	174,2				
178	178							
182					178	3,83	181,8	
187		316	464	188,0	178	8,25	186,2	+ 0,53%
191		383	383	191,5				
196					178	17,8	195,8	
200					100	100	200	
205		215	4640	205,6				
210		383	464	209,8	178	31,6	209,6	
215	215							
221					100	121	221	
226					215	10	225	
232		464	464	232,0				
237		261	2610	237,3				
243					121	121	242	
249		261	5620	249,4				
255		261	10000	254,2				
261	261							
267					147	121	268	
274					261	12,1	273,1	
280		562	562	281,0				
287		316	3160	287,3	261	26,1	287,1	
294					147	147	294	
301		316	6810	301,9				
309		316	12100	307,9				
316	316							
324		2150	383	325,0	316	8,25	324,2	
332					316	17,8	333,8	+ 0,54%
340		681	681	340,5				
348					316	31,6	347,6	
357					178	178	356,0	
365		383	8250	366,0				
374		383	14700	373,3				
383	383							
392					215	178	393	
402					383	17,8	400,8	
412		825	825	412,5				
422		464	4640	421,8	383	38,3	421,3	
432					215	215	430	
442		464	10000	443,4				
453		825	1000	452,1				
464	464							
475					261	215	476	
487					464	21,5	485,5	
499		1000	1000	500,0				
511		562	5620	510,9				
523					261	261	522	
536		562	12100	537,1				
549		562	26100	550,2				
562	562							
576					562	12,1	574,1	
590					562	26,1	588,1	

Valore ricercato	Standard	Combinazione parallelo		Valore ottenuto	Combinazione serie		Valore ottenuto	Scarto
604		1210	1210	605				
619		681	6810	619,1	562	56,2	618,2	
634		681	10000	637,5				+ 0,55%
649		681	14700	650,8				
665		681	31600	666,6				
681	681							
698					383	316	699,0	
715					681	31,6	712,6	
732		1470	1470	735,0				
750		825	8250	750,0				
768					383	383	766	
787		825	17800	788,5				
806		1470	1780	805,1				
825	825							
845					825	21,5	846,5	
866					825	38,3	863,3	
887		1780	1780	890,0				
909		1000	10000	909,0	825	82,5	907,5	
931					464	464	928,0	
953		21500	1000	955,6				
976		1000	38300	974,5				

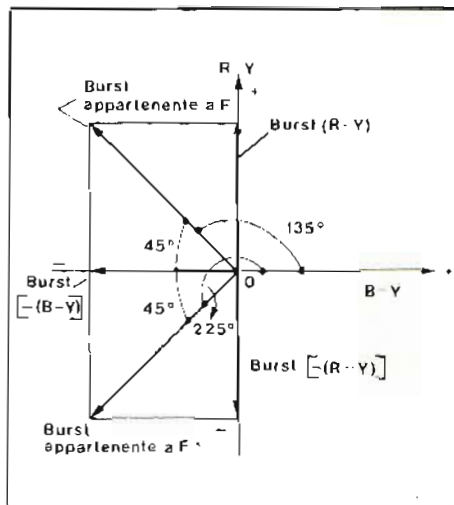



Fig. 15 - Messa in evidenza della fase del burst in un ricevitore per televisione a colori.

che il burst è scomposto dunque in due componenti di identica ampiezza. La componente la cui fase è opposta alla direzione positiva (B—Y) cioè la componente B—Y del burst, viene trasmessa costantemente con la stessa fase. Si commuta invece la componente (R—Y) ruotata di 90° rispetto alla precedente con lo stesso modo adottato per la subportante da modulare con il segnale di differenza di colore. Ricomponendo queste due componenti si ottiene un burst che, di riga in riga, risulta sfasato alternativamente rispetto alla sua fase media, una volta di 45° nel senso orario e una volta in senso antiorario, ottenendo cioè il burst alternato illustrato dalla figura 15.

Nei televisori si utilizza la componente (B—Y) del burst trasmessa con fase costante per la ricomposizione della subportante di colore e la componente (R—Y) del burst di fase alterna per la commutazione correttamente fasata nella modulazione della componente in direzione del segnale di colore (R—Y).

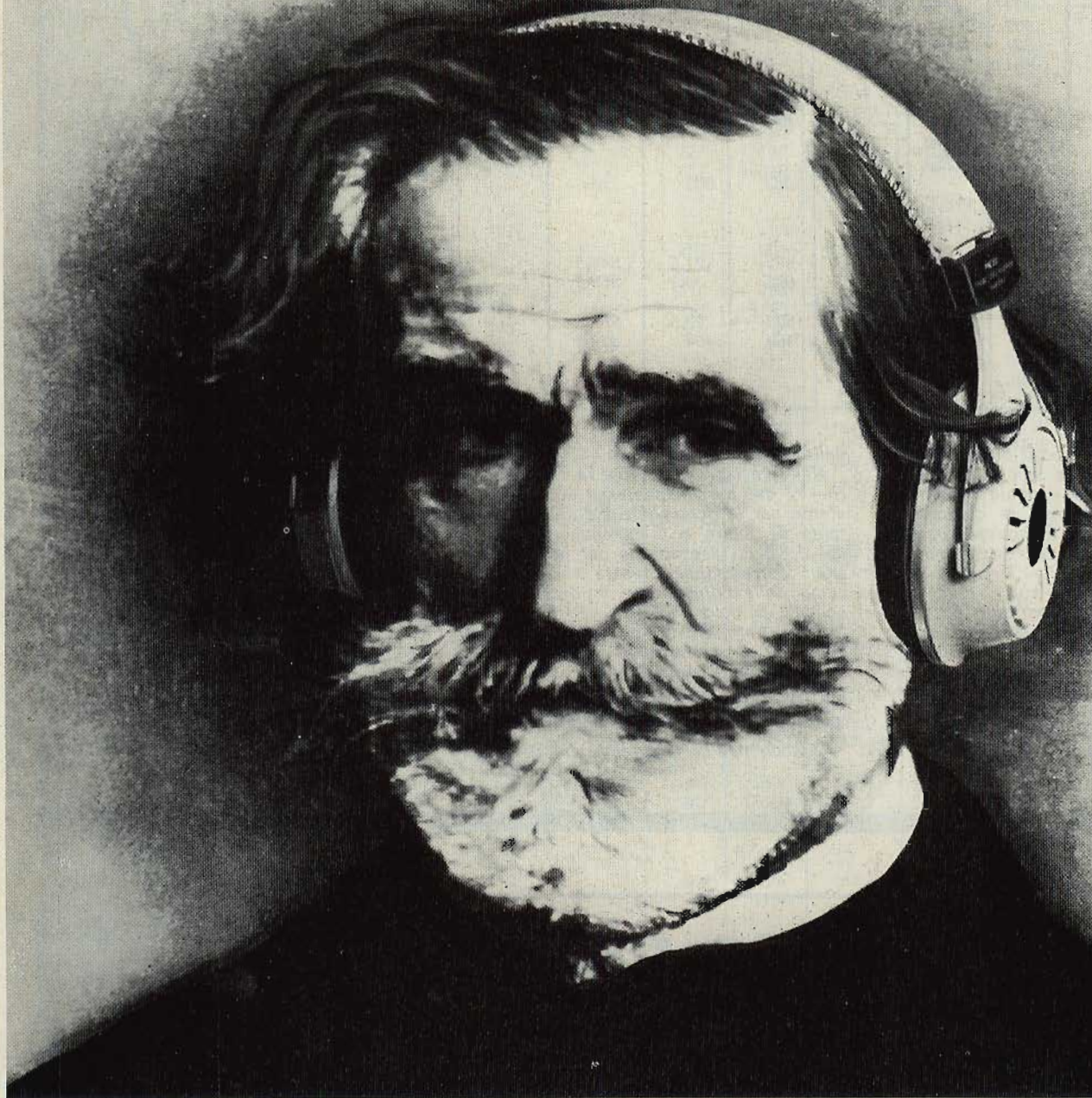
Questo argomento del resto è stato ampiamente nel corso di TV a colore pubblicato su questa stessa rivista.

Sig. G. PAOLINI - Bologna
Valori di resistenza intermedi

Quando nel campo dei resistori di elevata precisione è richiesto un valore intermedio che non esiste nella produzione standard occorre ovviamente procedere a delle combinazioni in parallelo od in serie che del resto sono facilmente tramite la solita formula

Nella tabella 6 riportiamo un elenco di valori ricercati e dei valori che ottengono mediamente la combinazione in parallelo di due resistori. A fianco sono altresì riportati i valori che si ottengono mediante il collegamento in serie.

Detti valori ovviamente possono essere espressi in ohm, kilohom o megaohm: il valore ottenuto non varia.

GIUSEPPE VERDI fotomontaggio BMP

PIEZO

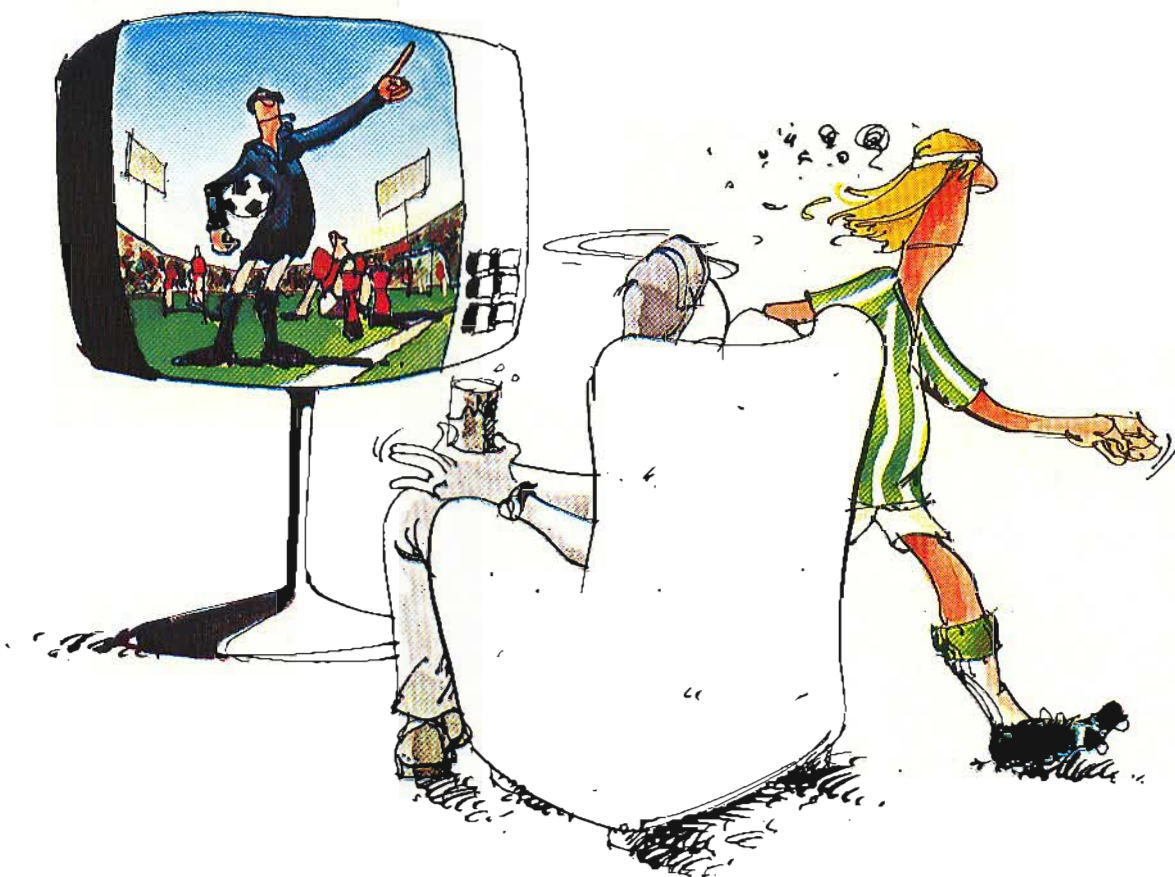
Cuffie da intenditori

La gamma di cuffie HI-FI Piezo è particolarmente apprezzata dagli intenditori più esigenti, perché con le ottime caratteristiche acustiche, quali l'incisività e l'elevata dinamica offrono un comfort e una leggerezza insuperabili.

Particolare cura è stata dedicata alle membrane di riproduzione del tipo supervelocity.

La qualità delle cuffie Piezo non teme confronti, per questo vi invitiamo a provarle presso una delle 130 sedi della GBC Italiana.

biblioteca tascabile elettronica 1
hanns-peter siebert
l'elettronica e la fotografia
strumenti elettronici per la fotografia e la camera oscura
L. 2.000
biblioteca tascabile elettronica 2
richard zierl
come si lavora con i transistori
parte prima: i collegamenti
L. 2.000
biblioteca tascabile elettronica 3
heinrich stöckle
come si costruisce un circuito elettronico
dai componenti elettronici ai circuiti stampati
L. 2.000
biblioteca tascabile elettronica 4
heinz richter
la luce in elettronica
esperimenti di fotoelettricità
L. 2.000
biblioteca tascabile elettronica 5
richard zierl
come si costruisce un ricevitore radio
dal circuito oscillante al ricevitore OC
L. 2.000
biblioteca tascabile elettronica 6
richard zierl
come si lavora con i transistori
seconda parte: l'amplificazione
L. 2.000
biblioteca tascabile elettronica 7
helmuth tünker
strumenti musicali elettronici
dai generatori d'onde ad un miniorgano
L. 2.000
biblioteca tascabile elettronica 8
heinrich stöckle
strumenti di misura e di verifica
tester universali, voltmetri ed altri strumenti di misura
L. 3.200
biblioteca tascabile elettronica 9
heinrich stöckle
sistemi d'allarme
dalla barriera luminosa alla serratura elettronica a codice
L. 2.000
biblioteca tascabile elettronica 10
hanns-peter siebert
verifiche e misure elettroniche
un piccolo manuale per l'hobbysta
L. 3.200
novità
biblioteca tascabile elettronica 11
Richard Zierl
come si costruisce un amplificatore audio
dal preamplificatore allo stadio finale in controfase
L. 2.000
novità
biblioteca tascabile elettronica 12
waldemar baitinger
come si costruisce un tester
la misura di correnti, tensioni, resistenze, e la verifica dei transistori
L. 2.000
SCONTO 10% per gli abbonati
biblioteca tascabile elettronica
Questa collana di volumi elementari e di semplice lettura, vuole offrire una conoscenza di base della tecnica elettronica nelle sue varie applicazioni.
In vendita anche nelle migliori librerie e presso tutte le sedi G.B.C. in Italia
SE 11/77 Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa o incollata su cartolina postale a:
Selezione - Via Pelizza da Volpedo, 1 - 20092 Cinisello Balsamo.
Vi prego di inviarmi i seguenti volumi. Pagherò in contrassegno l'importo indicato + spese di spedizione.
QUANT. N. VOL.
1
2
3
4
5
6
QUANT. N. VOL.
7
8
9
10
11
12
NOME
COGNOME
VIA
CITTÀ
C.A.P.
FIRMA
DATA
☐ ABBONATO
☐ NON ABBONATO

ITT Schaub-Lorenz. Colori ad alta fedeltà.

ITT SCHAUB-LORENZ, televisori a colori. Per partecipare dal vivo allo spettacolo, viverne le minime sfumature, godere nel proprio ambiente della più avanzata tecnologia elettronica. Produzione tedesca, collaudata nel mondo e perfezionata per garantire le migliori prestazioni nel settore "audio-video".

Con un servizio assistenza qualificato, rapido, efficiente.

Ogni esclusivista ITT SCHAUB-LORENZ ha frequentato corsi di perfezionamento e ricevuto un diploma di specializzazione.

Un vero e proprio "laureato in colore". Anche per questo, nel colore, ITT SCHAUB-LORENZ non ha confronti.

Studio "Ideal Color" 2805: sezione audio con 10 watt potenza d'uscita HiFi, ricerca elettronica delle stazioni per la memorizzazione di 16 canali, sovraimpressione sullo schermo del numero di canale prescelto, dispositivo "Ideal Color" per la messa a punto automatica dei rapporti cromatici ideali, telecomando "IC Computer."

E inoltre, chassis modulare, sistema di diagnosi VIDOM, predisposizione per il sistema colore PAL/SECAM e TV a cavo.

Tutta una tecnica sicura, precisa, accuratamente perfetta, che si riscontra in tutti i modelli ITT SCHAUB-LORENZ.

Studio "Ideal Color" 2805: suono e colore ad alta fedeltà.

SONY®

...convince chi vince

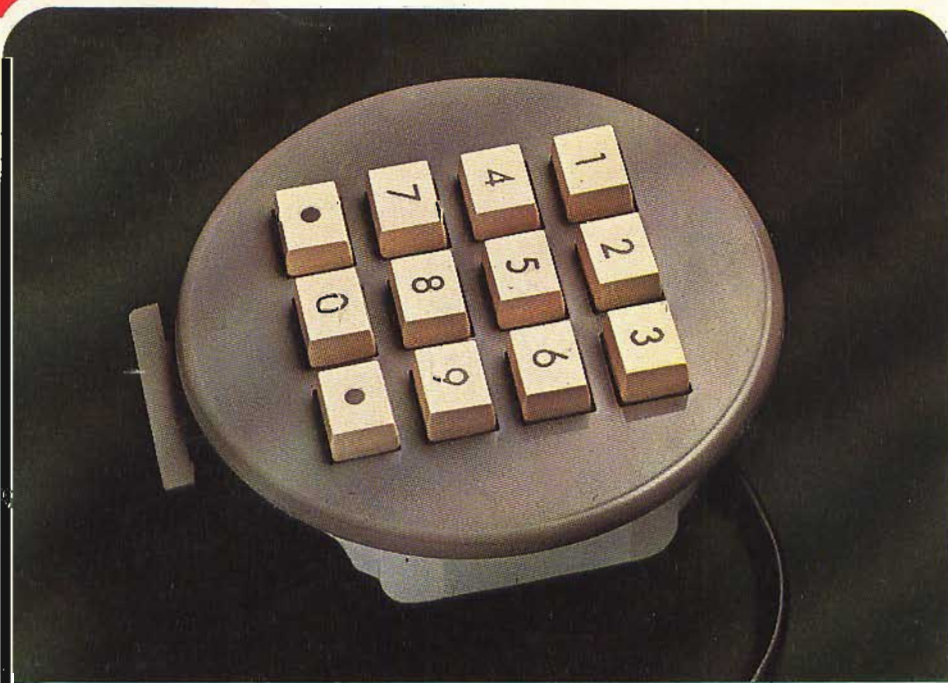
DA COSI'...

... A COSI'

con il Nuovo
DISCO
COMBINATORE
ELETTRONICO

Procuratevi un guadagno sicuro consigliando agli amici la tastiera elettronica per telefono

SOSTITUZIONE FACILISSIMA IN QUALSIASI APPARECCHIO

Tipo SIEMENS
cod. GBC-ZA/4800-00
Tipo SHADOW
cod. GBC-ZA/4810-00

RICHIEDETEL
PRESSO
TUTTE LE SED
G.B.C.
italia
IN ITALIA